

10/558846

PCT/JP2004/007770

28.5.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 5月 7日

出願番号 Application Number: 特願2004-139144

[ST. 10/C]: [JP2004-139144]

REC'D 15 JUL 2004

WIPO PCT

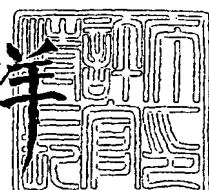
出願人 Applicant(s): 武田薬品工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



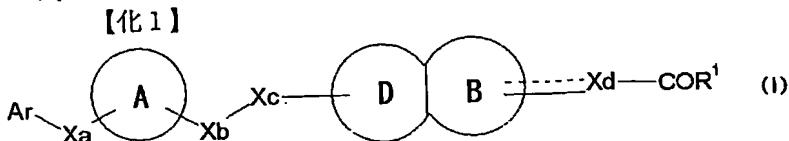
出証番号 出証特2004-3057477

【書類名】 特許願
【整理番号】 A6318
【提出日】 平成16年 5月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C07C 53/136
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府茨木市高田町 20-5
 【氏名】 安間 常雄
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府箕面市百楽荘 4-4-35
 【氏名】 根来 伸行
【発明者】
 【住所又は居所】 兵庫県神戸市北区筑紫が丘 5丁目 8-4
 【氏名】 深津 考司
【特許出願人】
 【識別番号】 000002934
 【氏名又は名称】 武田薬品工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100080791
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高島 一
 【電話番号】 06-6227-1156
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-153986
 【出願日】 平成15年 5月30日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006965
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109317

【書類名】特許請求の範囲

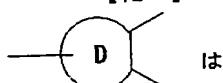
【請求項 1】

式

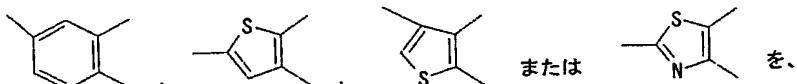


[式中、Arは置換されていてもよい環状基を、
環Aはさらに置換されていてもよい環（但し、該環はチアゾール、オキサゾール、イミダ
ゾールおよびピラゾールでない）を、
XaおよびXbは独立して、結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、
XcはO、S、SOまたはSO₂を、

【化2】



は



環Bは5ないし7員環を、

Xdは結合手、CHまたはCH₂を、

.....は、Xdが結合手またはCH₂であるとき単結合を、XdがCHであるとき二重結合
を、

R¹は置換されていてもよいヒドロキシ基を示す。

ただし、

(i) 環Aがベンゼンであるとき、Arで示される環状基はキノリニル基でなく、

(ii) 環Bが5ないし7員芳香環であるとき、環Aで示される環はチオフェンまたはフランでな
く、

(iii) 環Bがベンゼンであるとき、環Aで示される環は5員芳香族複素環でなく、

(iv) 環Bがシクロヘキサンであるとき、Xdは結合手でない。] で表わされる化合物 [ただ
し、

[6-(4-ビフェニル)メトキシ-2-テトラリン] 酢酸；

[6-(4-ビフェニル)メトキシ-2-テトラリン] 酢酸メチル；

[7-(4-ビフェニル)メトキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン]

酢酸；および

[7-(4-ビフェニル)メトキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン]
酢酸メチルを除く] またはその塩。

【請求項 2】

請求項1記載の化合物のプロドラッグ。

【請求項 3】

Arで示される環状基が芳香族炭化水素基である請求項1記載の化合物。

【請求項 4】

Xaが結合手である請求項1記載の化合物。

【請求項 5】

環Aがベンゼンである請求項1記載の化合物。

【請求項 6】

Xbが $-CH_2-$ である請求項1記載の化合物。

【請求項7】

Xcが0である請求項1記載の化合物。

【請求項8】

【化3】



である請求項1記載の化合物。

【請求項9】

環Bが5ないし7員非芳香環である請求項1記載の化合物。

【請求項10】

環Bがシクロヘキサンまたはテトラヒドロフランである請求項9記載の化合物。

【請求項11】

Xdが CH_2 である請求項1記載の化合物。

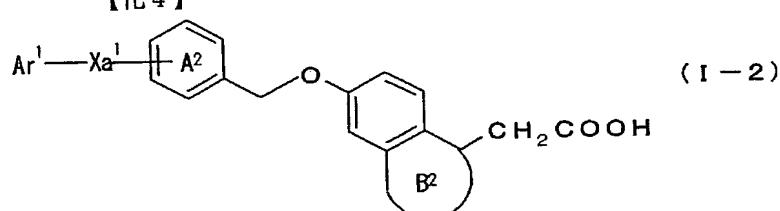
【請求項12】

R¹がヒドロキシ基である請求項1記載の化合物。

【請求項13】

式

【化4】



[式中、Ar¹は置換されていてもよいフェニル基または置換されていてもよいインダニル基を、

Xa¹は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

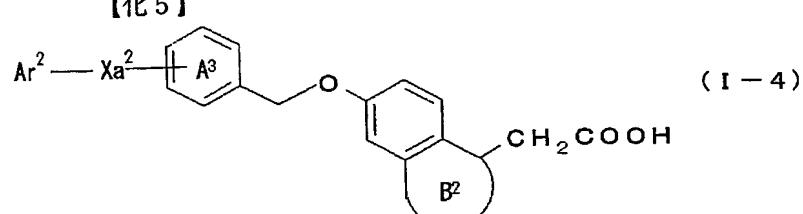
環A²はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環B²は5ないし7員環を示す。]で表わされる請求項1記載の化合物。

【請求項14】

式

【化5】



[式中、Ar²は置換されていてもよいチアゾリル基を、

Xa²は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

環A³はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環B²は5ないし7員環を示す。]で表わされる請求項1記載の化合物。

【請求項15】

請求項1記載の化合物またはそのプロドラッグを含有してなる医薬。

【請求項16】

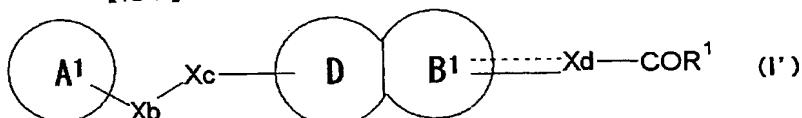
糖尿病の予防・治療剤である請求項15記載の医薬。

【請求項17】

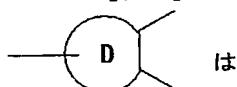
請求項1記載の化合物またはそのプロドラッグを含有してなるインスリン分泌促進剤。

【請求項18】

式

【化6】

[式中、環A¹は置換されていてもよい環を、
Xbは結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、
XcはO、S、SOまたはSO₂を、

【化7】

は



環B¹は5ないし7員非芳香環を、
Xdは結合手、CHまたはCH₂を、
……は、Xdが結合手またはCH₂であるとき単結合を、XdがCHであるとき二重結合を、
R¹は置換されていてもよいヒドロキシ基を示す。]で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有してなるGPR40受容体機能調節剤。

【請求項19】

哺乳動物に対して、請求項18記載の化合物またはそのプロドラッグの有効量を投与することを特徴とする、該哺乳動物におけるGPR40受容体機能調節方法。

【請求項20】

GPR40受容体機能調節剤の製造のための、請求項18記載の化合物またはそのプロドラッグの使用。

【書類名】明細書

【発明の名称】縮合環化合物

【技術分野】

【0001】

本発明は、GPR40受容体機能調節作用を有する新規な縮合環化合物に関する。

【背景技術】

【0002】

ヒト由来のGPR40のアミノ酸配列およびそれをコードするDNAが記載されている（特許文献1および非特許文献1）。

芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体は、種々の生理活性を有することが知られている。

アルカン酸誘導体が知られている（特許文献2）。

インスリン分泌促進作用や血糖低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なイソオキサゾール誘導体が知られている（特許文献3）。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用な含窒素5員複素環化合物が知られている（特許文献4）。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なアルコキシイミノアルカン酸誘導体が知られている（特許文献5）。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキシイミノアルカン酸誘導体が知られている（特許文献6）。

レチノイド関連受容体機能調節作用を有し、糖尿病性合併症などの予防・治療に有用な1, 3-アゾール誘導体が知られている（特許文献7）。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキシイミノアルカン酸誘導体が知られている（特許文献8）。

インスリン分泌促進作用や血糖低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキサゾール誘導体が知られている（特許文献9）。

血糖および血中脂質低下作用を有するベンゾフラン誘導体が知られている（特許文献10）。

脂肪酸がGPR40に結合することが報告されている（特許文献11）。

【0003】

【特許文献1】WO2000/22129号

【特許文献2】特開2002-265457号公報

【特許文献3】特開2002-212171号公報

【特許文献4】特開2001-226350号公報

【特許文献5】特開2001-199971号公報

【特許文献6】特開2000-198772号公報

【特許文献7】特開2000-80086号公報

【特許文献8】特開2000-34266号公報

【特許文献9】特開平09-323983号公報

【特許文献10】特開平08-311065号公報

【特許文献11】WO02/057783号

【非特許文献1】Biochem Biophys Res Commun. 1997, Oct 20; 239 (2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、GPR40受容体機能調節作用を有し、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用な新規縮合環化合物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

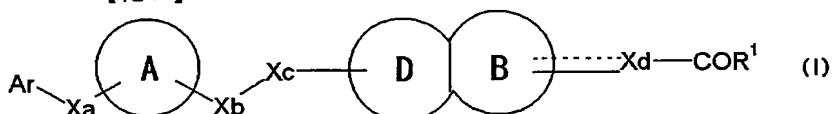
本発明者らは、種々鋭意研究を重ねた結果、後記式(I)で表わされる化合物がその特異的な化学構造に基づいて、予想外にも優れたGPR40受容体アゴニスト活性を有し、更に安定性等の医薬品としての物性においても優れた性質を有しており、哺乳動物のGPR40受容体関連病態または疾患の予防・治療薬として安全でかつ有用な医薬となることを見出し、これらの知見に基づいて本発明を完成した。

【0006】

すなわち、本発明は、

[1] 式

【化1】



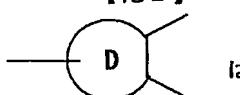
[式中、Arは置換されていてよい環状基を、

環Aはさらに置換されていてよい環（但し、該環はチアゾール、オキサゾール、イミダゾールおよびピラゾールでない）を、

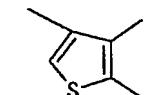
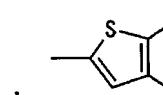
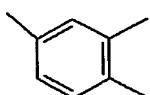
XaおよびXbは独立して、結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

XcはO、S、SOまたはSO₂を、

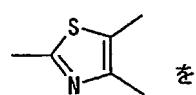
【化2】



は



または



を、

環Bは5ないし7員環を、

Xdは結合手、CHまたはCH₂を、

……は、Xdが結合手またはCH₂であるとき単結合を、XdがCHであるとき二重結合を、

R¹は置換されていてよいヒドロキシ基を示す。

ただし、

(i) 環Aがベンゼンであるとき、Arで示される環状基はキノリニル基でなく、

(ii) 環Bが5ないし7員芳香環であるとき、環Aで示される環はチオフェンまたはフランでなく、

(iii) 環Bがベンゼンであるとき、環Aで示される環は5員芳香族複素環でなく、

(iv) 環Bがシクロヘキサンであるとき、Xdは結合手でない。] で表わされる化合物 [ただし、

[6-(4-ビフェニル)メトキシ-2-テトラリン] 酢酸；

[6-(4-ビフェニル)メトキシ-2-テトラリン] 酢酸メチル；

[7-(4-ビフェニル)メトキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン] 酢酸；および

[7-(4-ビフェニル)メトキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン] 酢酸メチルを除く] またはその塩（以下、化合物(I)と略記する場合もある）；

[2] 化合物(I)のプロドラッグ；

[3] Arで示される環状基が芳香族炭化水素基である化合物(I)；

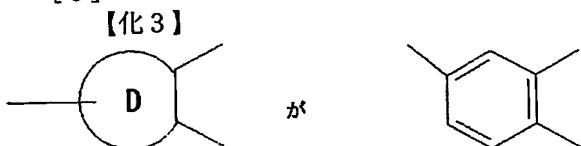
[4] Xaが結合手である化合物(I)；

[5] 環Aがベンゼンである化合物(I)；

[6] Xbが $-CH_2-$ である化合物(I)；

[7] XcがOである化合物(I)；

[8]



である化合物(I)；

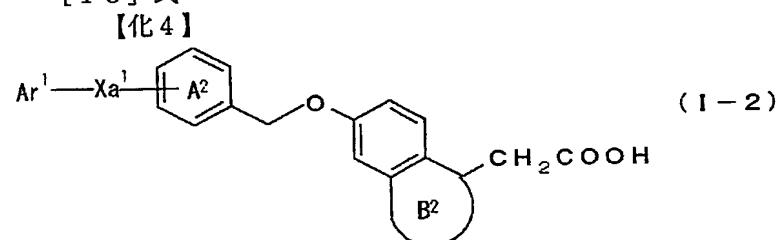
[9] 環Bが5ないし7員非芳香環である化合物(I)；

[10] 環Bがシクロヘキサンまたはテトラヒドロフランである前記[9]記載の化合物；

[11] Xdが CH_2 である化合物(I)；

[12] R¹がヒドロキシ基である化合物(I)；

[13] 式



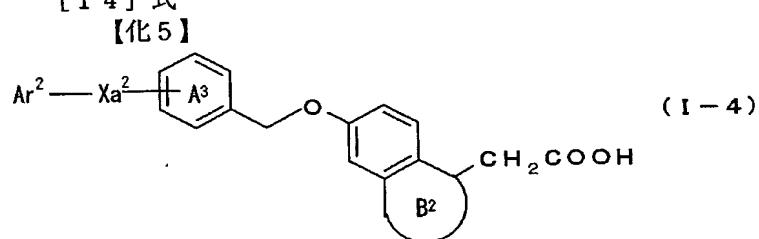
[式中、Ar¹は置換されていてもよいフェニル基または置換されていてもよいインダニル基を、

Xa¹は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

環A²はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環B²は5ないし7員環を示す。]で表わされる化合物(I)；

[14] 式



[式中、Ar²は置換されていてもよいチアゾリル基を、

Xa²は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

環A³はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環B²は5ないし7員環を示す。]で表わされる化合物(I)；

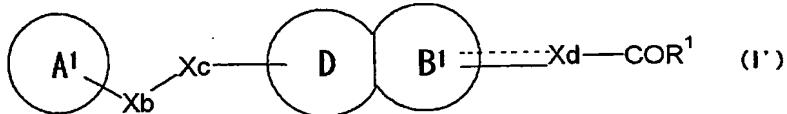
[15] 化合物(I)またはそのプロドラッグを含有してなる医薬；

[16] 糖尿病の予防・治療剤である前記[15]記載の医薬；

[17] 化合物(I)またはそのプロドラッグを含有してなるインスリン分泌促進剤；

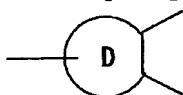
[18] 式

【化6】

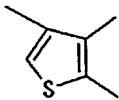
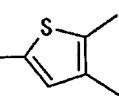
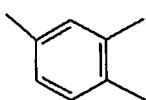


[式中、環A¹は置換されていてもよい環を、
Xbは結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、
XcはO、S、SOまたはSO₂を、

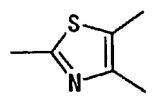
【化7】



は



または



を、

環B¹は5ないし7員非芳香環を、
Xdは結合手、CHまたはCH₂を、
_____は、Xdが結合手またはCH₂であるとき単結合を、XdがCHであるとき二重結合を、
R¹は置換されていてもよいヒドロキシ基を示す。] で表わされる化合物もしくはその塩（以下、化合物（I'）と略記する場合もある）またはそのプロドラッグを含有してなるG P R 4 0 受容体機能調節剤；

[19] 哺乳動物に対して、化合物（I'）またはそのプロドラッグの有効量を投与することを特徴とする、該哺乳動物におけるG P R 4 0 受容体機能調節方法；

[20] G P R 4 0 受容体機能調節剤の製造のための、化合物（I'）またはそのプロドラッグの使用；を提供する。

【発明の効果】

【0007】

本発明化合物は、優れたG P R 4 0 受容体機能調節作用を有し、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用である。

【0008】

本明細書中の「ハロゲン原子」としては、特に断りのない限り、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が挙げられる。

【0009】

本明細書中の「置換されていてもよい炭化水素基」としては、特に断りのない限り、例えば、「置換されていてもよいC₁-6アルキル基」、「置換されていてもよいC₂-6アルケニル基」、「置換されていてもよいC₂-6アルキニル基」、「置換されていてもよいC₃-8シクロアルキル基」、「置換されていてもよいC₆-14アリール基」、「置換されていてもよいC₇-16アラルキル基」などが挙げられる。

本明細書中の「C₁-6アルキル基」としては、特に断りのない限り、例えばメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ベンチル、イソベンチル、ネオベンチル、ヘキシルなどが挙げられる。

本明細書中の「C₂-6アルケニル基」としては、特に断りのない限り、例えばビニル、プロペニル、イソプロペニル、2-ブテン-1-イル、4-ペンテン-1-イル、5-ヘキセン-1-イルなどが挙げられる。

本明細書中の「C₂-6アルキニル基」としては、特に断りのない限り、例えば2-ブ

チン-1-イル、4-ペンチン-1-イル、5-ヘキシン-1-イルなどが挙げられる。

本明細書中の「C₃-8シクロアルキル基」としては、特に断りのない限り、例えばシクロプロピル、シクロブチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。

本明細書中の「C₆-14アリール基」としては、特に断りのない限り、例えばフェニル、1-ナフチル、2-ナフチル、2-ビフェニリル、3-ビフェニリル、4-ビフェニリル、2-アンスリルなどが挙げられる。該C₆-14アリールは、部分的に飽和されていてもよく、部分的に飽和されたC₆-14アリールとしては、例えばテトラヒドロナフチルなどが挙げられる。

本明細書中の「C₇-16アラルキル基」としては、特に断りのない限り、例えばベンジル、フェネチル、ジフェニルメチル、1-ナフチルメチル、2-ナフチルメチル、2,2-ジフェニルエチル、3-フェニルプロピル、4-フェニルブチル、5-フェニルペンチル、2-ビフェニリルメチル、3-ビフェニリルメチル、4-ビフェニリルメチルなどが挙げられる。

【0010】

本明細書中の「置換されていてもよいヒドロキシ基」としては、特に断りのない限り、例えば、「ヒドロキシ基」、「置換されていてもよいC₁-10アルコキシ基」、「置換されていてもよい複素環オキシ基」、「置換されていてもよいC₆-14アリールオキシ基」、「置換されていてもよいC₇-16アラルキルオキシ基」などが挙げられる。

本明細書中の「C₁-6アルコキシ基」としては、特に断りのない限り、例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、イソブトキシ、tert-ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシなどが挙げられる。また、本明細書中の「C₁-10アルコキシ基」としては、上記C₁-6アルコキシ基に加えて、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノニルオキシ、デシルオキシなどが挙げられる。

本明細書中の「C₁-6アルコキシ-C₁-6アルコキシ基」としては、特に断りのない限り、例えばメトキシメトキシ、メトキシエトキシ、エトキシメトキシ、エトキシエトキシなどが挙げられる。

本明細書中の「複素環オキシ基」としては、後述の「複素環基」で置換されたヒドロキシ基が挙げられる。該複素環オキシ基の好適な例としては、テトラヒドロピラニルオキシ、チアゾリルオキシ、ビリジルオキシ、ピラゾリルオキシ、オキサゾリルオキシ、チエニルオキシ、フリルオキシなどが挙げられる。

本明細書中の「C₆-14アリールオキシ基」としては、特に断りのない限り、例えばフェノキシ、1-ナフチルオキシ、2-ナフチルオキシなどが挙げられる。

本明細書中の「C₇-16アラルキルオキシ基」としては、特に断りのない限り、例えばベンジルオキシ、フェネチルオキシなどが挙げられる。

【0011】

本明細書中の「置換されていてもよいメルカブト基」としては、特に断りのない限り、例えば、「メルカブト基」、「置換されていてもよいC₁-10アルキルチオ基」、「置換されていてもよい複素環チオ基」、「置換されていてもよいC₆-14アリールチオ基」、「置換されていてもよいC₇-16アラルキルチオ基」などが挙げられる。

本明細書中の「C₁-6アルキルチオ基」としては、特に断りのない限り、例えばメチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、イソプロピルチオ、ブチルチオ、sec-ブチルチオ、tert-ブチルチオなどが挙げられる。また、本明細書中の「C₁-10アルキルチオ基」としては、上記C₁-6アルキルチオ基に加えて、ヘプチルチオ、オクチルチオ、ノニルチオ、デシルチオなどが挙げられる。

本明細書中の「複素環チオ基」としては、後述の「複素環基」で置換されたメルカブト基が挙げられる。該複素環チオ基の好適な例としては、テトラヒドロピラニルチオ、チアゾリルチオ、ビリジルチオ、ピラゾリルチオ、オキサゾリルチオ、チエニルチオ、フリルチオなどが挙げられる。

本明細書中の「C₆-14アリールチオ基」としては、特に断りのない限り、例えばフェニルチオ、1-ナフチルチオ、2-ナフチルチオなどが挙げられる。

本明細書中の「C₇-1₆ アラルキルチオ基」としては、特に断りのない限り、例えばベンジルチオ、フェネチルチオなどが挙げられる。

【0012】

本明細書中の「複素環基」としては、特に断りのない限り、例えば、環構成原子として、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし14員（単環、2環又は3環式）複素環基、好ましくは（i）5ないし14員（好ましくは5ないし10員）芳香族複素環基、（ii）5ないし10員非芳香族複素環基などが挙げられる。なかでも5または6員芳香族複素環基が好ましい。具体的には、例えばチエニル（例：2-チエニル、3-チエニル）、フリル（例：2-フリル、3-フリル）、ピリジル（例：2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル）、チアゾリル（例：2-チアゾリル、4-チアゾリル、5-チアゾリル）、オキサゾリル（例：2-オキサゾリル、4-オキサゾリル、5-オキサゾリル）、ピラジニル、ピリミジニル（例：2-ピリミジニル、4-ピリミジニル）、ピロリル（例：1-ピロリル、2-ピロリル、3-ピロリル）、イミダゾリル（例：1-イミダゾリル、2-イミダゾリル、4-イミダゾリル）、ピラゾリル（例：1-ピラゾリル、3-ピラゾリル、4-ピラゾリル）、トリアゾリル（例：1-トリアゾリル、2-トリアゾリル）、テトラゾリル、ピリダジニル（例：3-ピリダジニル、4-ピリダジニル）、イソチアゾリル（例：3-イソチアゾリル、4-イソチアゾリル、5-イソチアゾリル）、イソキサゾリル（例：3-イソキサゾリル、4-イソキサゾリル、5-イソキサゾリル）、インドリル（例：1-インドリル、2-インドリル、3-インドリル）、2-ベンゾチアゾリル、2-ベンゾオキサゾリル、ベンゾイミダゾリル（例：1-ベンゾイミダゾリル、2-ベンゾイミダゾリル）、ベンゾ[b]チエニル（例：2-ベンゾ[b]チエニル、3-ベンゾ[b]チエニル）、ベンゾ[b]フラニル（例：2-ベンゾ[b]フラニル、3-ベンゾ[b]フラニル）、キノリル（例：2-キノリル、3-キノリル、4-キノリル、5-キノリル、8-キノリル）、イソキノリル（例：1-イソキノリル、3-イソキノリル、4-イソキノリル、5-イソキノリル）などの芳香族複素環基；例えばピロリジニル（例：1-ピロリジニル、2-ピロリジニル、3-ピロリジニル）、オキサゾリジニル（例：2-オキサゾリジニル）、イミダゾリニル（例：1-イミダゾリニル、2-イミダゾリニル、4-イミダゾリニル）、ピペリジニル（例：1-ピペリジニル、2-ピペリジニル、3-ピペリジニル、4-ピペリジニル）、ピペラジニル（例：1-ピペラジニル、2-ピペラジニル）、モルホリニル（例：2-モルホリニル、3-モルホリニル、4-モルホリニル）、チオモルホリニル（例：2-チオモルホリニル、3-チオモルホリニル、4-チオモルホリニル）、テトラヒドロピラニルなどの非芳香族複素環基などが挙げられる。

【0013】

本明細書中の「C₁-6 アルキルカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばアセチル、イソブタノイル、イソペンタノイル等が挙げられる。

本明細書中の「C₁-6 アルコキシカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニル、プロポキシカルボニル、tert-ブロキシカルボニル等が挙げられる。

本明細書中の「C₃-8 シクロアルキルカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばシクロペンチルカルボニル、シクロヘキシカルボニル等が挙げられる。

本明細書中の「C₆-1₄ アリールカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばベンゾイル、1-ナフトイル、2-ナフトイル等が挙げられる。

本明細書中の「C₇-1₆ アラルキルカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばフェニルアセチル、2-フェニルプロパノイル等が挙げられる。

本明細書中の「C₆-1₄ アリールオキシカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばフェニルオキシカルボニル、ナフチルオキシカルボニル等が挙げられる。

本明細書中の「C₇-1₆ アラルキルオキシカルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばベンジルオキシカルボニル、フェネチルオキシカルボニル等が挙げられる。

。

本明細書中の「含窒素複素環—カルボニル基」としては、特に断りのない限り、例えばピロリジニルカルボニル、ピペリジノカルボニル等が挙げられる。

【0014】

本明細書中の「C₁₋₆アルキルスルホニル基」としては、特に断りのない限り、例えばメチルスルホニル、エチルスルホニル等が挙げられる。

本明細書中の「C₆₋₁₄アリールスルホニル基」としては、特に断りのない限り、例えば、フェニルスルホニル、1-ナフチルスルホニル、2-ナフチルスルホニルなどが挙げられる。

【0015】

本明細書中の「C₁₋₆アルキルスルフィニル基」としては、特に断りのない限り、例えばメチルスルフィニル、エチルスルフィニル等が挙げられる。

本明細書中の「C₆₋₁₄アリールスルフィニル基」としては、特に断りのない限り、例えば、フェニルスルフィニル、1-ナフチルスルフィニル、2-ナフチルスルフィニルなどが挙げられる。

【0016】

本明細書中の「エステル化されていてもよいカルボキシル基」としては、特に断りのない限り、例えばカルボキシル、C₁₋₆アルコキシカルボニル基（例：メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、プロポキシカルボニル、tert-ブトキシカルボニル等）、C₆₋₁₄アリールオキシカルボニル基（例：フェノキシカルボニル等）、C₇₋₁₆アラルキルオキシカルボニル基（例：ベンジルオキシカルボニル、フェネチルオキシカルボニル等）などが挙げられる。

【0017】

本明細書中の「ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル基」としては、特に断りのない限り、1ないし5個の上記「ハロゲン原子」で置換されていてもよい上記「C₁₋₆アルキル基」が挙げられる。例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、tert-ブチル、イソブチル、トリフルオロメチルなどが挙げられる。

本明細書中の「ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルコキシ基」としては、特に断りのない限り、1ないし5個の上記「ハロゲン原子」で置換されていてもよい上記「C₁₋₆アルコキシ基」が挙げられる。例えば、メトキシ、エトキシ、イソプロポキシ、tert-ブトキシ、トリフルオロメトキシなどが挙げられる。

【0018】

本明細書中の「モノー又はジーC₁₋₆アルキルアミノ基」としては、特に断りのない限り、上記「C₁₋₆アルキル基」でモノー又はジー置換されたアミノ基が挙げられる。例えば、メチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノなどが挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₆₋₁₄アリールアミノ基」としては、特に断りのない限り、上記「C₆₋₁₄アリール基」でモノー又はジー置換されたアミノ基が挙げられる。例えば、フェニルアミノ、ジフェニルアミノ、1-ナフチルアミノ、2-ナフチルアミノなどが挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₇₋₁₆アラルキルアミノ基」としては、特に断りのない限り、上記「C₇₋₁₆アラルキル基」でモノー又はジー置換されたアミノ基が挙げられる。例えば、ベンジルアミノ、フェネチルアミノなどが挙げられる。

本明細書中の「N-C₁₋₆アルキル-N-C₆₋₁₄アリールアミノ基」としては、特に断りのない限り、上記「C₁₋₆アルキル基」及び上記「C₆₋₁₄アリール基」で置換されたアミノ基が挙げられる。例えば、N-メチル-N-フェニルアミノ、N-エチル-N-フェニルアミノなどが挙げられる。

本明細書中の「N-C₁₋₆アルキル-N-C₇₋₁₆アラルキルアミノ基」としては、特に断りのない限り、上記「C₁₋₆アルキル基」及び上記「C₇₋₁₆アラルキル基」で置換されたアミノ基が挙げられる。例えば、N-メチル-N-ベンジルアミノ、N-エチル-N-ベンジルアミノなどが挙げられる。

【0019】

本明細書中の「モノー又はジーC₁₋₆アルキルカルバモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₁₋₆アルキル基」でモノー又はジー置換されたカルバモイル基が挙げられる。例えば、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、エチルメチルカルバモイル等が挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₆₋₁₄アリールカルバモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₆₋₁₄アリール基」でモノー又はジー置換されたカルバモイル基が挙げられる。例えば、フェニルカルバモイル、1-ナフチルカルバモイル、2-ナフチルカルバモイル等が挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₃₋₈シクロアルキルカルバモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₃₋₈シクロアルキル基」でモノー又はジー置換されたカルバモイル基が挙げられる。例えば、シクロプロピルカルバモイル等が挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₇₋₁₆アラルキルカルバモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₇₋₁₆アラルキル基」でモノー又はジー置換されたカルバモイル基が挙げられる。例えば、ベンジルカルバモイル等が挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジー5ないし7員複素環カルバモイル基」としては、特に断りのない限り、5ないし7員複素環基でモノー又はジー置換されたカルバモイル基が挙げられる。ここで、5ないし7員複素環基としては、環構成原子として、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む複素環基が挙げられる。「モノー又はジー5ないし7員複素環カルバモイル基」の好適な例としては、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、3-チエニルカルバモイル等が挙げられる。

◦ 【0020】

本明細書中の「モノー又はジーC₁₋₆アルキルスルファモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₁₋₆アルキル基」でモノー又はジー置換されたスルファモイル基が用いられ、例えば、メチルスルファモイル、エチルスルファモイル、ジメチルスルファモイル、ジエチルスルファモイルなどが挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₆₋₁₄アリールスルファモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₆₋₁₄アリール基」でモノー又はジー置換されたスルファモイル基が用いられ、例えば、フェニルスルファモイル、ジフェニルスルファモイル、1-ナフチルスルファモイル、2-ナフチルスルファモイルなどが挙げられる。

本明細書中の「モノー又はジーC₇₋₁₆アラルキルスルファモイル基」としては、特に断りのない限り、上記「C₇₋₁₆アラルキル基」でモノー又はジー置換されたスルファモイル基が挙げられる。例えば、ベンジルスルファモイル等が挙げられる。

【0021】

本明細書中の「置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基」、「置換されていてもよいC₂₋₆アルケニル基」、「置換されていてもよいC₂₋₆アルキニル基」、「置換されていてもよいC₁₋₁₀アルコキシ基（置換されていてもよいC₁₋₆アルコキシ基を含む）」および「置換されていてもよいC₁₋₁₀アルキルチオ基（置換されていてもよいC₁₋₆アルキルチオ基を含む）」としては、例えば（1）ハロゲン原子；（2）ヒドロキシ基；（3）アミノ基；（4）ニトロ基；（5）シアノ基；（6）ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル基、モノー又はジーC₁₋₆アルキルアミノ基、C₆₋₁₄アリール基、モノー又はジーC₆₋₁₄アリールアミノ基、C₃₋₈シクロアルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、C₁₋₆アルコキシ-C₁₋₆アルコキシ基、C₁₋₆アルキルチオ基、C₁₋₆アルキルスルフィニル基、C₁₋₆アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジーC₁₋₆アルキルカルバモイル基、モノー又はジーC₆₋₁₄アリールカルバモイル基、スルファモイル基、モノー又はジーC₁₋₆アルキルスルファモイル基及びモノー又はジーC₆₋₁₄アリールスルファモイル基。

ルースルファモイル基から選ばれる 1 ないし 3 個の置換基で置換されていてもよい複素環基（好みしくはフリル、ピリジル、チエニル、ピラゾリル、チアゾリル、オキサゾリル）；(7) モノー又はジー C₁₋₆ アルキルーアミノ基；(8) モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーアミノ基；(9) モノー又はジー C₇₋₁₆ アラルキルーアミノ基；(10) N-リールーアミノ基；(11) N-C₁₋₆ アルキル-N-C₆₋₁₄ アリールーアミノ基；(12) N-C₁₋₆ アルキル-N-C₇₋₁₆ アラルキルーアミノ基；(13) C₃₋₈ シクロアルキル基；(14) C₁₋₆ アルキルチオ基；(15) C₁₋₆ アルキルスルフィニル基；(16) C₁₋₆ アルキルスルホニル基；(17) エステル化されていてもよい C₁₋₆ アルコキシ基；(18) C₁₋₆ アルキルーカルボニル基；(19) C₃₋₈ シクロアルキルーカルボニル基；(20) C₆₋₁₄ アリールーカルボニル基；(21) C₁₋₆ アルキル基；(22) チオカルバモイル基；(23) モノー又はジー C₁₋₆ アルキルカカルバモイル基；(24) モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーカルバモイル基；(25) モノー又はジー 5 ないし 7 個複素環ーカルバモイル基；(26) カルボキシル基で置換されていてもよい C₁₋₆ アルキルーカルボニルアミノ基（例：アセチルアミノ、プロピオニルアミノ）；(27) ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよい C₁₋₆ アルキル基、モノー又はジー C₁₋₆ アルキルーアミノ基、C₃₋₈ シ基、C₆₋₁₄ アリール基、モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーアミノ基、C₁₋₆ アルコキシ基、クロアルキル基、C₁₋₆ アルコキシ基、C₁₋₆ アルコキシ-C₁₋₆ アルコキシ基、C₁₋₆ アルキルチオ基、C₁₋₆ アルキルスルフィニル基、C₁₋₆ アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジー C₁₋₆ アルキルーカルバモイル基、モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーカルバモイル基及びモノー又はジー C₆₋₁₄ アリールースルファモイル基から選ばれる 1 ないし 3 個の置換基で置換されていてもよい C₆₋₁₄ アリールオキシ基；(28) ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよい C₁₋₆ アルキル基、モノー又はジー C₁₋₆ アルキルーアミノ基、C₆₋₁₄ アリール基、モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーアミノ基、C₃₋₈ シクロアルキル基、C₁₋₆ アルコキシ基、C₁₋₆ アルキルチオ基、C₁₋₆ アルキルスルフィニル基、C₁₋₆ アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジー C₁₋₆ アリールースルファモイル基から選ばれる 1 ないし 3 個の置換基で置換されていてもよい C₆₋₁₄ アリール基；(29) 複素環オキシ基；(30) スルファモイル基；(31) モノー又はジー C₁₋₆ アルキルースルファモイル基；(32) モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールースルファモイル基；(33) ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよい C₁₋₆ アルキル基、モノー又はジー C₁₋₆ アリールーアミノ基、C₆₋₁₄ アリール基、モノー又はジー C₆₋₁₄ アリールーアミノ基、C₃₋₈ シクロアルキル基、C₁₋₆ アルコキシ基、C₁₋₆ アルコキシ-C₁₋₆ アルコキシ基、C₁₋₆ アルキルチオ基、C₁₋₆ アルキルスルフィニル基、C₁₋₆ アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジー C₁₋₆ アルキルーカルバモイル基、スルファモイル基、モノー又はジー C₁₋₆ アリールーカルバモイル基及びモノー又はジー C₆₋₁₄ アリールースルファモイル基から選ばれる 1 ないし 3 個の置換基で置換されていてもよい C₇₋₁₆ アラルキルオキシ基；などから選ばれる 1 ないし 5 個の置換基をそれぞれ置換可能な位置に有していてよい、
 「C₁₋₆ アルキル基」、「C₂₋₆ アルケニル基」、「C₂₋₆ アルキニル基」、「C₁₋₁₀ アルコキシ基（C₁₋₆ アルコキシ基を含む）」および「C₁₋₁₀ アルキルチオ基（C₁₋₆ アルキルチオ基を含む）」が挙げられる。

[0 0 2 2]

本明細書中の「置換されていてもよいC₃～8シクロアルキル基」、「置換されていてもよいC₆～14アリール基」、「置換されていてもよいC₇～16アラルキル基」、「置換されていてもよい複素環基」、「置換されていてもよいC₆～14アリールオキシ基」、「置換されていてもよいC₇～16アラルキルオキシ基」、「置換されていてもよい複素環チオ基」、「置換されていてもよいC₆～14アリールチオ基」および「置換されていてもよいC₇～16アラルキルチオ基」としては、例えば(1)ハロゲン原子；(2)ヒドロキシ基；(3)アミノ基；(4)ニトロ基；(5)シアノ基；(6)置換されていてもよいC₁～6アルキル基；(7)置換されていてもよいC₂～6アルケニル基；(8)置換されていてもよいC₂～6アルキニル基；(9)ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよいC₁～6アルキル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーアミノ基、C₆～14アリール基、モノー又はジーC₆～14アリールーアミノ基、C₃～8シクロアルキル基、C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルコキシ-C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルキルチオ基、C₁～6アルキルスルフィニル基、C₁～6アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーカルバモイル基、モノー又はジーC₆～14アリールーカルバモイル基、スルファモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルースルファモイル基及びモノー又はジーC₆～14アリールースルファモイル基から選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよいC₆～14アリール基；(10)ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよいC₁～6アルキル基、モノー又はジーC₆～14アリールーアミノ基、C₆～14アリールーアミノ基、C₃～8シクロアルキル基、C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルコキシ-C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルキルチオ基、C₁～6アルキルスルフニル基、C₁～6アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルースルファモイル基及びモノー又はジーC₆～14アリールーカルバモイル基、スルファモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルースルファモイル基から選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよいC₆～14アリールオキシ基；(11)ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよいC₁～6アルキル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーアミノ基、C₃～8シクロアルキル基、C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルコキシ-C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルキルチオ基、C₁～6アルキルスルフィニル基、C₁～6アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーカルバモイル基、モノー又はジーC₆～14アリールーアミノ基、C₆～14アリールーアミノ基、スルファモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルースルファモイル基及びモノー又はジーC₆～14アリールースルファモイル基から選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよいC₇～16アラルキルオキシ基；(12)ハロゲン原子、ヒドロキシ基、アミノ基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン化されていてもよいC₁～6アルキル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーアミノ基、C₆～14アリール基、モノー又はジーC₆～14アリールーアミノ基、C₃～8シクロアルキル基、C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルコキシ-C₁～6アルコキシ基、C₁～6アルキルチオ基、C₁～6アルキルスルフィニル基、C₁～6アルキルスルホニル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、カルバモイル基、チオカルバモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルーカルバモイル基、モノー又はジーC₆～14アリールーカルバモイル基、スルファモイル基、モノー又はジーC₁～6アルキルースルファモイル基及びモノー又はジーC₆～14アリールースルファモイル基から選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよい複素環基(好ましくはフリル、ピリジル、チエニル、ピラゾリル、チアゾリル、オキサゾリル)；(13)モノー又はジーC₁～6アルキルーアミノ基；(14)モノー又はジーC₁～6アルキルーアミノ基。

ノー又はジーC₆-14 アリールーアミノ基； (15) モノー又はジーC₇-16 アラルキルーアミノ基； (16) N-C₁-6 アルキル-N-C₆-14 アリールーアミノ基； (17) N-C₁-6 アルキル-N-C₇-16 アラルキルーアミノ基； (18) C₃-8 シクロアルキル基； (19) 置換されていてもよいC₁-6 アルコキシ基； (20) C₁-6 アルキルチオ基； (21) C₁-6 アルキルスルフィニル基； (22) C₁-6 アルキルスルホニル基； (23) エステル化されていてもよいカルボキシル基； (24) C₁-6 アルキルーカルボニル基； (25) C₃-8 シクロアルキルーカルボニル基； (26) C₆-14 アリールーカルボニル基； (27) カルバモイル基； (28) チオカルバモイル基； (29) モノー又はジーC₁-6 アルキルーカルバモイル基； (30) モノー又はジーC₆-14 アリールーカルバモイル基； (31) モノー又はジー5ないし7員複素環ーカルバモイル基； (32) スルファモイル基； (33) モノー又はジーC₁-6 アルキルースルファモイル基； (34) モノー又はジーC₆-14 アリールースルファモイル基； などから選ばれる1ないし5個の置換基をそれぞれ置換可能な位置に有していてもよい。

「C₃-8 シクロアルキル基」、「C₆-14 アリール基」、「C₇-16 アラルキル基」、「複素環基」、「複素環オキシ基」、「C₆-14 アリールオキシ基」、「C₇-16 アラルキルオキシ基」、「複素環チオ基」、「C₆-14 アリールチオ基」および「C₇-16 アラルキルチオ基」が挙げられる。

【0023】

本明細書中の「置換されていてもよいアミノ基」としては、特に断りのない限り、(1) 置換されていてもよいC₁-6 アルキル基； (2) 置換されていてもよいC₂-6 アルケニル基； (3) 置換されていてもよいC₂-6 アルキニル基； (4) 置換されていてもよいC₃-8 シクロアルキル基； (5) 置換されていてもよいC₆-14 アリール基； (6) 置換されていてもよいC₁-6 アルコキシ基； (7) 置換されていてもよいアシル基； (8) 置換されていてもよい複素環基（好ましくはフリル、ピリジル、チエニル、ピラゾリル、チアゾリル、オキサゾリル）； (9) スルファモイル基； (10) モノー又はジーC₁-6 アルキルースルファモイル基； (11) モノー又はジーC₆-14 アリールースルファモイル基などから選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよいアミノ基が挙げられる。また、「置換されていてもよいアミノ基」が2個の置換基で置換されたアミノ基である場合、これらの置換基は、隣接する窒素原子とともに、含窒素複素環を形成していくある場合、これらの置換基は、環構成原子として炭素原子以外に少なくとも1個の窒素原子を含み、さらに酸素原子、硫黄原子及び窒素原子から選ばれる1ないし2個のヘテロ原子を含有していてもよい5ないし7員の含窒素複素環が挙げられる。該含窒素複素環の好適な例としては、ピロリジン、イミダゾリジン、ピラゾリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルホリン、チオモルホリン、チアゾリジン、オキサゾリジンなどが挙げられる。

【0024】

本明細書中の「置換されていてもよいアシル基」としては、特に断りのない限り、式：
 $-COR^2$ 、 $-CO-OR^2$ 、 $-SO_2R^2$ 、 $-SOR^2$ 、 $-PO(OR^2)(OR^3)$ 、 $-CO-NR^{2a}R^{3a}$ 及び $-CS-NR^{2a}R^{3a}$ [式中、R²およびR³は、同一または異なる水素原子、置換されていてもよい炭化水素基または置換されていてもよい複素環基を示し、R^{2a}およびR^{3a}は、同一または異なる水素原子、置換されていてもよい炭化水素基または置換されていてもよい複素環基を示すか、R^{2a}およびR^{3a}は、隣接する窒素原子とともに、置換されていてもよい含窒素複素環を形成していくよい] で表される基などが挙げられる。

【0025】

R^{2a} および R^{3a} が隣接する窒素原子とともに形成する「置換されていてもよい含窒素複素環」における「含窒素複素環」としては、例えば、環構成原子として炭素原子以外に少なくとも1個の窒素原子を含み、さらに酸素原子、硫黄原子及び窒素原子から選ばれる1ないし2個のヘテロ原子を含有していてもよい5ないし7員の含窒素複素環が挙げられる。該含窒素複素環の好適な例としては、ピロリジン、イミダゾリジン、ピラゾリジン、

ピペリジン、ピペラジン、モルホリン、チオモルホリン、チアゾリジン、オキサゾリジンなどが挙げられる。

該含窒素複素環は、置換可能な位置に1ないし2個の置換基を有していてもよい。このような置換基としては、ヒドロキシ基、ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルキル基、C₆-14アリール基、C₇-16アラルキル基などが挙げられる。

【0026】

「置換されていてもよいアシリル基」の好適な例としては、ホルミル基；カルボキシル基；カルバモイル基；C₁-6アルキルカルボニル基；C₁-6アルコキシカルボニル基；C₃-8シクロアルキルカルボニル基；C₆-14アリールカルボニル基；C₇-16アラルキルカルボニル基；C₆-14アリールオキシカルボニル基；モノー又はジ-C₁-6アルキルカルバモイル基；モノー又はジ-C₃-8シクロアルキルカルバモイル基；モノー又はジ-C₇-16アラルキルカルバモイル基；C₁-6アルキルスルホニル基；ニトロ基で置換されていてもよいC₆-14アリールスルホニル基；含窒素複素環カルボニル基；C₁-6アルキルスルフィニル基；C₆-14アリールスルフィニル基；チオカルバモイル基；スルファモイル基；モノー又はジ-C₁-6アルキルスルファモイル基；モノー又はジ-C₆-14アリールスルファモイル基；モノー又はジ-C₇-16アラルキルスルファモイル基；などが挙げられる。

【0027】

以下に、式(I)および(I')中の各記号の定義について詳述する。

Arは置換されていてもよい環状基を示す。ここで、「環状基」としては、例えばC₃-8シクロアルキル基、芳香族炭化水素基(例、C₆-14アリール基)、複素環基などが挙げられる。「環状基」の好適な具体例としては、シクロプロピル、シクロヘキシル、フェニル、ナフチル、チエニル、フリル、チアゾリル、オキサゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、ピリジル、ピラジニル、ベンゾ[b]チエニル、インドリル、インダニルなどが挙げられる。

Arで示される環状基は、好ましくは芳香族炭化水素基(例、C₆-14アリール基)であり、さらに好ましくはフェニルである。

Arで示される環状基は、置換可能な位置に置換基を、例えば1~5個、好ましくは1~3個有していてもよい。該「置換基」としては、前記「置換されていてもよいC₃-8シクロアルキル基」における置換基として例示したものが用いられる。環状基が置換基を2以上有する場合、各置換基は同一でも異なっていてもよい。

置換基は、好ましくは、ハロゲン原子；シアノ基；ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルキル基；C₆-14アリール基；ヒドロキシ基；C₃-8シクロアルキル基、ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルコキシ基などから選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよいC₁-10アルコキシ基；複素環オキシ基(好ましくはテトラヒドロピラニルオキシ)；C₇-16アラルキルオキシ基；カルボキシル基；C₁-6アルキルカルボニル基；C₆-14アリールカルボニル基；などである。

【0028】

環Aおよび環A¹で示される「環」としては、例えば芳香族炭化水素、芳香族複素環などの芳香環；脂環式炭化水素、非芳香族複素環などの非芳香環が挙げられる。

芳香族炭化水素としては、例えば炭素数6~14の芳香族炭化水素が挙げられる。該芳香族炭化水素の好適な例としては、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、アセナフチレンなどが挙げられる。

芳香族複素環としては、例えば環構成原子として炭素原子以外に酸素原子、硫黄原子および窒素原子から選ばれる1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし7員の単環式芳香族複素環または縮合芳香族複素環が挙げられる。該縮合芳香族複素環としては、例えばこれら5ないし7員の単環式芳香族複素環と、1ないし2個の窒素原子を含む6員環、ベンゼン環または1個の硫黄原子を含む5員環とが縮合した環等が挙げられる。

芳香族複素環の好適な例としては、フラン、チオフェン、ピリジン、ピリミジン、ピリ

ダジン、ピラジン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、イソオキサゾール、イソチアゾール、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、トリアゾール、テトラゾール、キノリン、キナゾリン、キノキサリン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイミダゾール、インドール、1H-インダゾール、1H-ピロロ[2, 3-b]ピラジン、1H-ピロロピリジン、1H-イミダゾビリジン、1H-イミダゾピラジン、トリアジン、イソキノリン、ベンゾチアジアゾールなどが挙げられる。

脂環式炭化水素としては、炭素数3～12の飽和または不飽和の脂環式炭化水素、例えばシクロアルカン、シクロアルケン、シクロアルカジエンなどが挙げられる。

シクロアルカンの好適な例としては、炭素数3～10のシクロアルカン、例えばシクロプロパン、シクロブタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、ビシクロ[2. 2. 1]ヘプタン、ビシクロ[2. 2. 2]オクタン、ビシクロ[3. 2. 1]オクタン、ビシクロ[3. 2. 2]ノナン、ビシクロ[3. 3. 1]ノナン、ビシクロ[4. 2. 1]ノナン、ビシクロ[4. 3. 1]デカンなどが挙げられる。

シクロアルケンの好適な例としては、炭素数3～10のシクロアルケン、例えばシクロブテン、シクロヘキセンなどが挙げられる。

シクロアルカジエンの好適な例としては、炭素数4～10のシクロアルカジエン、例えば2, 4-シクロヘキサジエン、2, 4-シクロヘキサジエン、2, 5-シクロヘキサジエンなどが挙げられる。

非芳香族複素環としては、例えば環構成原子として炭素原子以外に酸素原子、硫黄原子および窒素原子から選ばれる1ないし4個のハテロ原子を含む5ないし7員の単環式非芳香族複素環または縮合非芳香族複素環が挙げられる。該縮合非芳香族複素環としては、例えばこれら5ないし7員の単環式非芳香族複素環と、1ないし2個の窒素原子を含む6員環、ベンゼン環または1個の硫黄原子を含む5員環とが縮合した環等が挙げられる。

非芳香族複素環の好適な例としては、ジヒドロフラン、テトラヒドロフラン、ジヒドロチオフェン、テトラヒドロチオフェン、ピロリジン、ピロリン、ピラゾリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルホリン、チオモルホリン、ヘキサメチレンイミン、オキサゾリジン、チアゾリジン、イミダゾリジン、イミダゾリン、テトラヒドロフラン、アゼパン、オキセパン、テトラヒドロピリジンなどが挙げられる。

【0029】

上記した環のなかでも、ベンゼン、ピラゾール、チアゾール、オキサゾール、フラン、チオフェン、オキサジアゾール、トリアゾール、テトラゾール、ピリミジン、ベンズイミダゾール、インドールなどの芳香環が好ましく、特にベンゼンが好ましい。

ただし、環Aで示される環はチアゾール、オキサゾール、イミダゾールおよびピラゾールでない。

【0030】

環Aおよび環A¹で示される「環」は、置換可能な位置に置換基を、例えば1～5個、好ましくは1～3個有していてもよい。該「置換基」としては、前記「置換されていてもよいC₃-8シクロアルキル基」における置換基として例示したものが用いられる。環が置換基を2以上有する場合、各置換基は同一でも異なっていてもよい。

置換基は、好ましくは、ハロゲン原子、C₇-16アラルキル基、C₆-14アリール基、C₁-10アルコキシ基、C₇-16アラルキルオキシ基などである。

環Aは、好ましくはベンゼンである。

【0031】

また、環A¹で示される「環」は、式：Ar-Xa-（記号は前記と同意義を示す）で示される置換基を有していてもよい。

環A¹は、好ましくは式：Ar-Xa-（記号は前記と同意義を示す）で示される置換基を有する環Aである。

【0032】

XaおよびXbは独立して、結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを示す。

例えばXaが主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーである場合、該「主鎖」とはArと環Aとを結ぶ2価の直鎖を意味し、「主鎖の原子数」は、主鎖の原子が最小となるように数えるものとする。

同様に、Xbが主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーである場合、該「主鎖」とは環AとXcを結ぶ2価の直鎖を意味し、「主鎖の原子数」は、主鎖の原子が最小となるように数えるものとする。

上記「主鎖」は、炭素原子およびヘテロ原子（例えば、酸素原子、硫黄原子、窒素原子など）から選ばれる1~5個の原子からなり、飽和でも不飽和であってもよい。また、炭素原子および硫黄原子は酸化されていてもよい。

【0033】

「主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサー」としては、例えば

- (1) $-(\text{CH}_2)_k-$ ($k=1 \sim 5$ の整数)；
- (2) $-(\text{CH}_2)_{k_1}-\text{Q}-(\text{CH}_2)_{k_2}-$ [k_1 および k_2 は独立して0~4の整数、かつ $k_1+k_2=0 \sim 4$ の整数を；QはO、S(O)_{k_3} (k_3 は0~2の整数を示す)、COまたはN(R⁴) (R⁴は水素原子または置換基を示す)を示す]；
- (3) $-(\text{CH}_2)_{k_4}-\text{NR}^4\text{CO}-(\text{CH}_2)_{k_5}-$ (k_4 および k_5 は独立して0~3の整数、かつ $k_4+k_5=0 \sim 3$ の整数を、R⁴は前記と同意義を示す)などが挙げられる。
R⁴で示される置換基としては、前記「置換されていてもよいC₃-8シクロアルキル基」における置換基として例示したものが用いられる。なかでも、置換されていてもよいC₁-6アルキル基（好ましくは、C₁-6アルキル基、C₇-1₆アラルキル基など）およびC₃-8シクロアルキル基が好ましい。

【0034】

「主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサー」の具体例としては、

- (1a) $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；
- (2a) $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{C}$
 H_2- 、 $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；
- (2b) $-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{S}-\text{CH}_2\text{C}$
 H_2- 、 $-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；
- (2c) $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{CH}_2-$ ；
- (2d) N原子上にC₁-6アルキル基、C₇-1₆アラルキル基およびC₃-8シクロアルキル基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、 $-\text{NH}-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{NH}-$ または $-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；
- (3a) $-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-$ ；などが挙げられる。

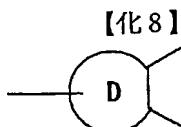
【0035】

Xaは、好ましくは結合手； $-\text{O}-$ ； $-\text{S}-$ ； $-\text{CH}_2-$ ； $-\text{CO}-$ ； $-\text{CH}_2\text{O}-$ ； $-\text{CH}_2\text{S}-$ ；N原子上にC₁-6アルキル基およびC₇-1₆アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい $-\text{CH}_2\text{NH}-$ ； $-\text{OCH}_2-$ ； $-\text{SCH}_2-$ ；N原子上にC₁-6アルキル基およびC₇-1₆アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい $-\text{NH}-\text{CH}_2-$ ； $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ； $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S}-$ ；N原子上にC₁-6アルキル基およびC₇-1₆アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい $-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-$ ；などである。Xaは、さらに好ましくは結合手である。

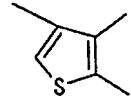
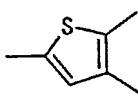
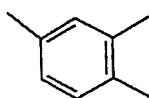
Xbは、好ましくは $-\text{CH}_2-$ ； $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ； $-\text{CO}-\text{CH}_2-$ ； $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ； $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ； $-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ； $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ； $-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；N原子上にC₃-8シクロアルキル基およびC₇-1₆アラルキル基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい $-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または $-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；などである。Xbは、さらに好ましくは $-\text{CH}_2-$ である。

【0036】

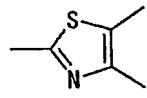
XcはO、S、SOまたはSO₂を示し、好ましくはOである。



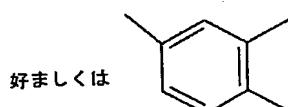
は



または



を示し、



である。

【0037】

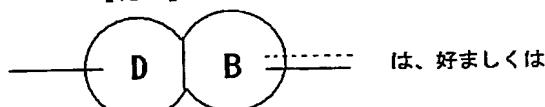
環Bで示される「5ないし7員環」としては、例えば環Aとして例示した環のうち、5ないし7員環であるものが挙げられる。なかでも、炭素数5~7のシクロアルカン（好ましくはシクロヘキサン、シクロヘキサン、シクロヘプタン）、炭素数5~7のシクロアルケン（好ましくはシクロヘキテン、シクロヘキセン）、5ないし7員の単環式非芳香族複素環（好ましくはテトラヒドロフラン、オキセパン）などの5ないし7員非芳香環が好ましい。

環Bは、さらに好ましくはシクロヘキサンまたはテトラヒドロフランであり、特に好ましくはテトラヒドロフランである。

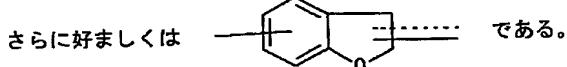
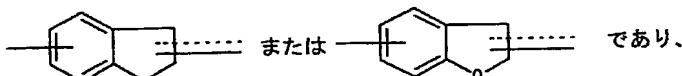
環Dと環Bとの好適な組合せとしては、環Dがベンゼン、かつ環Bがシクロヘキサンまたはテトラヒドロフラン（環Bは好ましくはテトラヒドロフラン）である場合が挙げられる。

すなわち、

【化9】



は、好ましくは

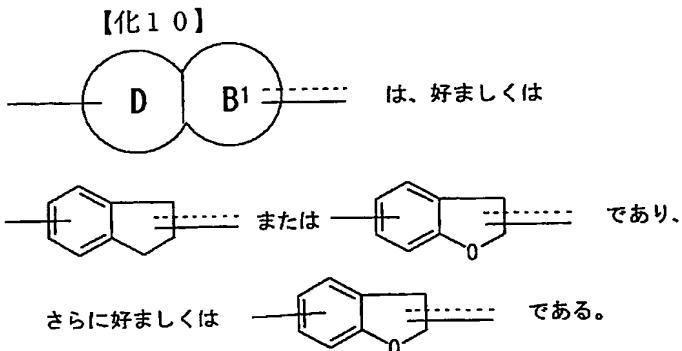


【0038】

環B¹で示される「5ないし7員非芳香環」としては、前記環Bとして例示したものが挙げられる。

環B¹は、好ましくはシクロヘキサンまたはテトラヒドロフランであり、さらに好ましくはテトラヒドロフランである。

環Dと環B¹との好適な組合せとしては、環Dがベンゼン、かつ環B¹がシクロヘキサンまたはテトラヒドロフラン（環B¹は好ましくはテトラヒドロフラン）である場合が挙げられる。すなわち、



【0039】

Xdは結合手、CHまたはCH₂を示し、好ましくはCH₂である。

R¹は好ましくはヒドロキシ基またはC₁-6アルコキシ基、さらに好ましくはヒドロキシ基である。

【0040】

式(I)において、

- (i)環Aがベンゼンであるとき、Arで示される環状基はキノリニル基でなく、
- (ii)環Bが5ないし7員芳香環であるとき、環Aで示される環はチオフェンまたはフランでなく、
- (iii)環Bがベンゼンであるとき、環Aで示される環は5員芳香族複素環でなく、
- (iv)環Bがシクロヘキサンであるとき、Xdは結合手でない。

また、式(I)で表される化合物は、

[6-(4-ビフェニリル)メトキシー-2-テトラリン]酢酸；

[6-(4-ビフェニリル)メトキシー-2-テトラリン]酢酸メチル；

[7-(4-ビフェニリル)メトキシー-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン]

酢酸；および

[7-(4-ビフェニリル)メトキシー-1,2,3,4-テトラヒドロ-2-オキソ-3-キノリン]

酢酸メチルを含まない。

【0041】

化合物(I)の好適な例としては、以下の化合物が挙げられる。

[化合物A]

Arが、ハロゲン原子；シアノ基；ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルキル基；C₆-14アリール基；ヒドロキシ基；C₃-8シクロアルキル基、ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルコキシ基などから選ばれる1ないし3個の置換基で置換されていてもよいC₁-10アルコキシ基；複素環オキシ基(好ましくはテトラヒドロピラニルオキシ)；C₇-16アラルキルオキシ基；カルボキシル基；C₁-6アルキルカルボニル基；C₆-14アリールカルボニル基；などから選ばれる1~3個の置換基を有していてもよい芳香族炭化水素基(好ましくはC₆-14アリール基；さらに好ましくはフェニル)；

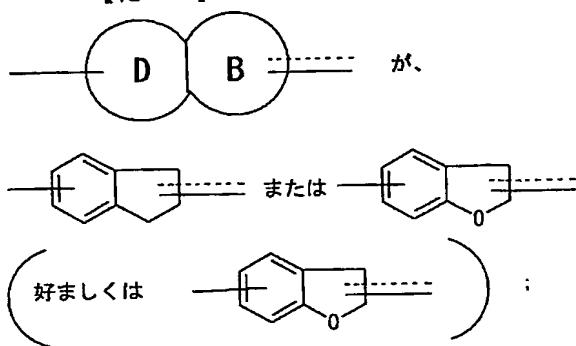
環Aが、ハロゲン原子、C₇-16アラルキル基、C₆-14アリール基、C₁-10アルコキシ基、C₇-16アラルキルオキシ基などから選ばれる1~3個の置換基を有していてもよい芳香環(好ましくは、ベンゼン、フラン、チオフェン、オキサジアゾール、トリアゾール、テトラゾール、ピリミジン、ベンズイミダゾール、インドール；さらに好ましくはベンゼン)；

Xaが、結合手；-O-；-S-；-CH₂-；-CO-；-CH₂O-；-CH₂S-；N原子上にC₁-6アルキル基およびC₇-16アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい-CH₂NH-；-OCH₂-；-SCH₂-；N原子上にC₁-6アルキル基およびC₇-16アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい-NH-CH₂-；-CH₂CH₂O-；-CH₂CH₂S-；またはN原子上にC₁-6アルキ

基およびC₇-C₁₆ アラルキル基から選ばれる置換基を有していてもよい-CH₂-NH-
 -CO- (好ましくは結合手) ;
 Xbが、-CH₂-; -CH₂CH₂-; -CO-CH₂-; -CH₂CH₂CH₂-;
 -O-CH₂CH₂-; -S-CH₂CH₂-; -O-CH₂CH₂CH₂-; -S-C
 H₂CH₂CH₂-; またはN原子上にC₃-C₈ シクロアルキル基およびC₇-C₁₆ アラ
 ルキル基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい-NH-CH₂CH₂-または
 -CH₂-NH-CH₂CH₂- (好ましくは-CH₂-) ;

Xcが0;

【化11】



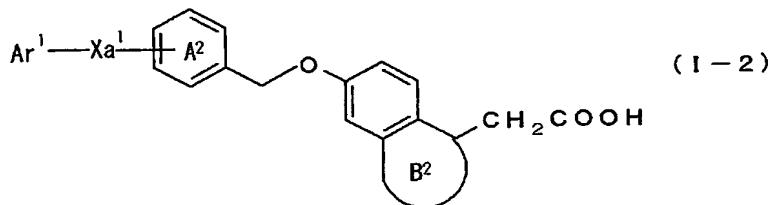
XdがCH₂;かつ
 R¹がヒドロキシ基またはC₁-C₆ アルコキシ基 (好ましくはヒドロキシ基);である化
 合物。

【0042】

[化合物B]

式

【化12】



[式中、Ar¹は置換されていてもよいフェニル基または置換されていてもよいインダニル
 基を、

Xa¹は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

環A²はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環B²は5ないし7員環を示す。] で表わされる化合物 (以下、化合物 (I-2) と略記する
 場合もある)。

ここで、Ar¹は、好ましくはハロゲン原子、ニトロ基、カルボキシル基、ハロゲン化さ
 れていてもよいC₁-C₆ アルキル基、ヒドロキシ-C₁-C₆ アルキル基、カルボキシ-C
 1-C₆ アルキルカルボニルアミノ-C₁-C₆ アルキル基、ハロゲン化されていてもよいC
 1-C₆ アルコキシ基、C₆-C₁₄ アリール基、C₆-C₁₄ アリールオキシ基およびC₇-
 C₁₆ アラルキルオキシ基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基また
 はインダニル基である。なかでもハロゲン原子、ニトロ基、カルボキシ基、ハロゲン化さ
 れていてもよいC₁-C₆ アルキル基、ヒドロキシ-C₁-C₆ アルキル基、カルボキシ-C
 1-C₆ アルキルカルボニルアミノ-C₁-C₆ アルキル基、ハロゲン化されていてもよいC

$C_1 - C_6$ アルコキシ基、 $C_6 - C_{14}$ アリール基、 $C_6 - C_{14}$ アリールオキシ基および $C_7 - C_{16}$ アラルキルオキシ基から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましく、特にハロゲン原子およびハロゲン化されていてもよい $C_1 - C_6$ アルキル基から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

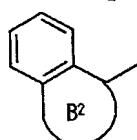
Xa^1 は、好ましくは結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ 、 $-C=C-$ などである。特に、結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ が好ましい。

環 A^2 は、好ましくはさらに $C_1 - C_6$ アルキル基で置換されていてもよいベンゼン環である。

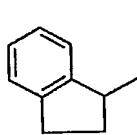
【0043】

式(I-2)および後述の式(I-4)、(I-1)および(I-3)において、

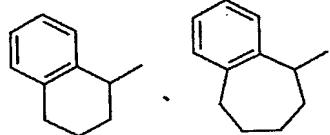
【化13】



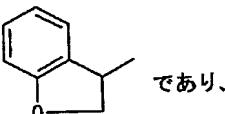
は、好ましくは



、

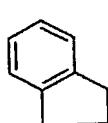


または

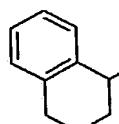


であり、

さらに好ましくは、



または



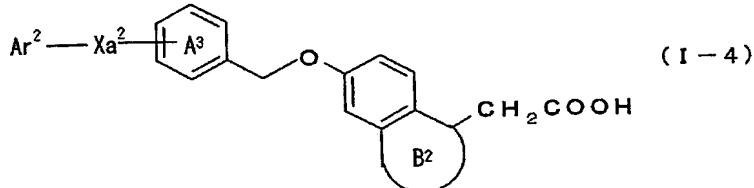
である。

【0044】

【化合物C】

式

【化14】



[式中、 Ar^2 は置換されていてもよいチアゾリル基を、

Xa^2 は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、

環 A^3 はさらに置換されていてもよいベンゼン環を、

環 B^2 は5ないし7員環を示す。]で表わされる化合物（以下、化合物(I-4)と略記する場合もある）。

ここで、 Ar^2 は、好ましくは $C_6 - C_{14}$ アリール基および $C_1 - C_6$ アルキル基から選ばれる置換基を有していてもよいチアゾリル基（例、2-チアゾリル基）である。

Xa^2 は、好ましくは $-N(R^5) - (CH_2)_m -$ または $-S - (CH_2)_m -$ (R^5 は水素原子または $C_1 - C_6$ アルキル基を、 m は0ないし3の整数を示す) が好ましく、なかでも $-N(R^5) - (CH_2)_m -$ が好ましい。

R^5 としては、メチル、エチル、プロピルなどの $C_1 - C_3$ アルキル基が好ましく、特にメチルが好ましい。

環 A^3 は、好ましくはベンゼン環である。

【0045】

[化合物D]

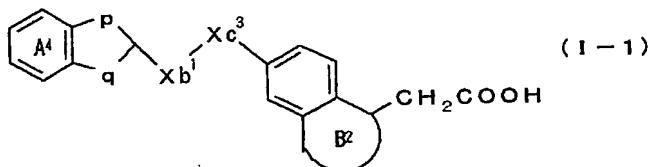
|6-[$(2',6'$ -ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル|酢酸 (実施例 1 1) ;
 8-[$(2',6'$ -ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸 (実施例 1 3) ;
 |5-[$(2',6'$ -ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル|酢酸 (実施例 1 7) ;
 |6-[$(2',6'$ -ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸 (実施例 3 3) ;
 (6-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)
 酢酸 (実施例 4 7) ;
 [6-([4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル|オキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸 (実施例 6 6) ;
 (6-|[4'- $($ ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸 (実施例 7 0) ;
 (6-|[4'- $($ 2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸 (実施例 7 2) ;
 (6-|[4'- $($ 2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸カルシウム (実施例 7 3) ; および
 (6-|[6-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸 (実施例 7 5)。

【0046】

本発明は、さらに後述の式(I-1)で表わされる化合物、および式(I-3)で表わされる化合物を提供する。

式

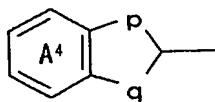
【化15】



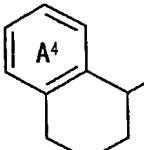
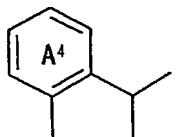
[式中、環A⁴は置換されていてもよいベンゼン環を、
 pおよびqは独立して置換されていてもよい炭素数0ないし4の炭素鎖を、
 Xb¹は結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、
 Xc³はO、S、SOまたはSO₂を、
 環B²は5ないし7員環を示す。] で表わされる化合物またはその塩 (以下、化合物(I-1)と略記する場合もある)。

ここで、環A⁴は好ましくは、(1)ハロゲン原子、(2)C₁-6アルキル基、(3)C₁-6アルコキシ基、(4)ハロゲン原子、C₁-6アルキルまたはC₁-6アルコキシで置換されていてもよいC₆-14アリール基、(5)C₆-14アリールオキシ基および(6)C₇-16アラルキルオキシ基から選ばれる置換基を有していてもよいベンゼン環である。

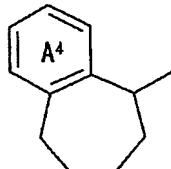
【化16】



は、好ましくは



または



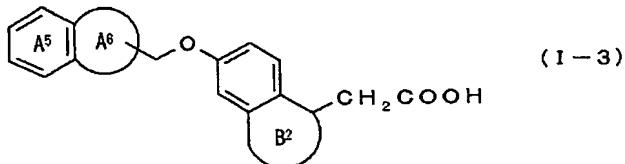
である。

Xb¹は好ましくは結合手である。Xc³は好ましくは0である。

【0047】

式

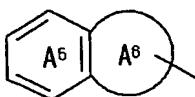
【化17】



[式中、環A⁵は置換されていてもよいベンゼン環を、
環A⁶は置換されていてもよい5員複素環を、
環B²は5ないし7員環を示す。] で表わされる化合物またはその塩（以下、化合物(I-3)
と略記する場合もある）。

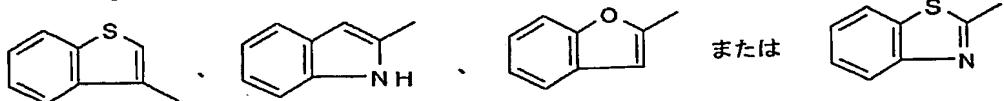
ここで、

【化18】



は、好ましくはハロゲン原子（例、塩素原子）およびハロゲン化されていてもよいC₁ -
C₆アルキル基（例、メチル、トリフルオロメチル）から選ばれる置換基をそれぞれ有して
いてもよい、

【化19】



である。

【0048】

本発明で用いられる化合物（化合物(I)、化合物(I')、化合物(I-1)、化合物(I-2)、化合物(I-3)、化合物(I-4)等）の塩としては、例えば金属塩、アンモニウム塩、有機塩基との塩、無機酸との塩、有機酸との塩、塩基性又は酸性アミノ酸との塩等が挙げられる。

金属塩の好適な例としては、例えばナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩；カ
ルシウム塩、マグネシウム塩、バリウム塩等のアルカリ土類金属塩；アルミニウム塩等が
挙げられる。

有機塩基との塩の好適な例としては、例えばトリメチルアミン、トリエチルアミン、ピリジン、ピコリン、2, 6-二メチルチジン、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、シクロヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン、N, N'-ジベンジルエチレンジアミン等との塩が挙げられる。

無機酸との塩の好適な例としては、例えば塩酸、臭化水素酸、硝酸、硫酸、リン酸等との塩が挙げられる。

有機酸との塩の好適な例としては、例えばギ酸、酢酸、トリフルオロ酢酸、フタル酸、フマル酸、シュウ酸、酒石酸、マレイン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸等との塩が挙げられる。

塩基性アミノ酸との塩の好適な例としては、例えばアルギニン、リジン、オルニチン等との塩が挙げられ、酸性アミノ酸との塩の好適な例としては、例えばアスパラギン酸、グルタミン酸等との塩が挙げられる。

上記した塩のなかでも、薬学的に許容し得る塩が好ましい。

【0049】

本発明で用いられる化合物またはその塩（化合物（I）、化合物（I'）、化合物（I-1）、化合物（I-2）、化合物（I-3）、化合物（I-4）等）（以下、本発明化合物と略記する場合がある）のプロドラッグは、生体内における生理条件下で酵素や胃酸等による反応により本発明化合物に変換する化合物、すなわち酵素的に酸化、還元、加水分解等を起こして本発明化合物に変化する化合物、胃酸等により加水分解等を起こして本発明化合物に変化する化合物をいう。

本発明化合物のプロドラッグとしては、本発明化合物のアミノ基がアシル化、アルキル化、リン酸化された化合物（例えば、本発明化合物のアミノ基がエイコサノイル化、アラニル化、ペントノカルボニル化、（5-メチル-2-オキソ-1, 3-ジオキソレン-4-イル）メトキシカルボニル化、テトラヒドロフラニル化、ピロリジルメチル化、ピバロイルオキシメチル化、tert-ブチル化された化合物等）；本発明化合物の水酸基がアシル化、アルキル化、リン酸化、ホウ酸化された化合物（例えば、本発明化合物の水酸基がアセチル化、パルミトイル化、プロパノイル化、ピバロイル化、スクシニル化、フマリル化、アラニル化、ジメチルアミノメチルカルボニル化された化合物等）；本発明化合物のカルボキシ基がエステル化、アミド化された化合物（例えば、本発明化合物のカルボキシ基がエチルエステル化、フェニルエステル化、カルボキシメチルエステル化、ジメチルアミノメチルエステル化、ピバロイルオキシメチルエステル化、エトキシカルボニルオキシエチルエステル化、フタリジルエステル化、（5-メチル-2-オキソ-1, 3-ジオキソレン-4-イル）メチルエステル化、シクロヘキシルオキシカルボニルエチルエスオキソレン-4-イル）メチルアミド化された化合物等）；等が挙げられ、なかでも本発明化合物のカルボキシ基がメチル、エチル、tert-ブチルなどのC₁-6アルキル基でエステル化された化合物が好ましく用いられる。これらの化合物は自体公知の方法によって本発明化合物から製造することができる。

また、本発明化合物のプロドラッグは、広川書店1990年刊「医薬品の開発」第7巻分子設計163頁から198頁に記載されているような生理的条件で本発明化合物に変化するものであってもよい。

【0050】

以下に、本発明化合物の製造法を説明する。

以下の反応式における略図中の各記号は、特に記載のないかぎり前記と同意義を示す。反応式中の各化合物は、反応を阻害しない限り、塩を形成している場合も含み、該塩としては、例えば上記した本発明で用いられる化合物の塩と同様のものが挙げられる。

各反応で得られた化合物は、反応液のままあるいは粗製物として次反応に用いることもできるが、常法に従って反応混合物から単離することもでき、通常の分離手段（例、再結晶、蒸留、クロマトグラフィーなど）により容易に精製することもできる。

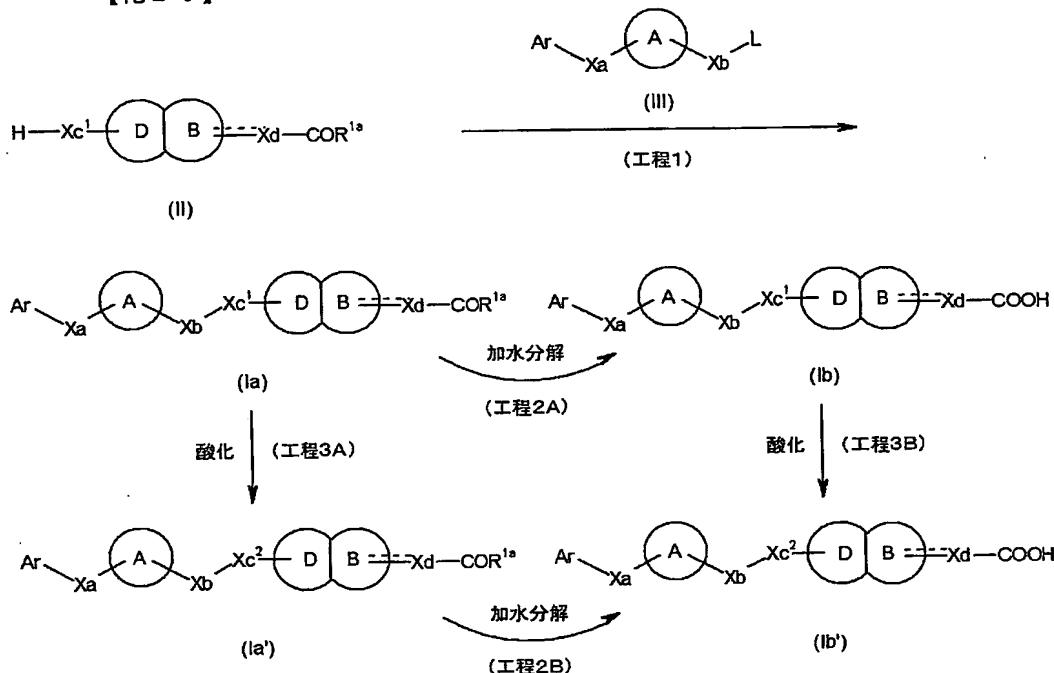
【0051】

化合物（I）（例えば下式（Ia）、（Ia'）、（Ib）および（Ib'）で表される化合物

(それぞれ化合物 (Ia)、化合物 (Ia')、化合物 (Ib)、化合物 (Ib')と略す) は、例えは以下の反応式1で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式1

【化20】



[式中、Xc¹はOまたはSを、Xc²はSOまたはSO₂を、R^{1a}は置換されていてもよいC₁-6アルコキシ基を、Lはヒドロキシ基もしくは脱離基を示す]

Lで示される脱離基としては、例えはハロゲン原子、ハロゲン化されていてもよいC₁-6アルキルスルホニルオキシ基（例：メタンスルホニルオキシ、エタンスルホニルオキシ、トリクロロメタンスルホニルオキシ、トリフルオロメタンスルホニルオキシ）、置換基を有していてもよいC₆-10アリールスルホニルオキシ基[例えは、C₁-6アルキル基、C₁-6アルコキシ基およびニトロ基から選ばれる置換基を1~3個有していてもよいC₆-10アリールスルホニルオキシ基（例：フェニルスルホニルオキシ、ナフチルスルホニルオキシ）など。好ましくは、フェニルスルホニルオキシ基、m-ニトロフェニルスルホニルオキシ基、p-トルエンスルホニルオキシ基など]、アシリルオキシ基（例：トリクロロアセトキシ、トリフルオロアセトキシ）などが挙げられる。

【0052】

<工程1>化合物 (Ia) は、式 (II) で表される化合物と式 (III) で表される化合物 (それぞれ化合物 (II)、化合物 (III) と略す) とを反応させることにより製造することができる。

(i) Lがヒドロキシ基の場合、化合物 (Ia) は、化合物 (II) と化合物 (III) とを光延反応（例えはシンセシス (Synthesis)、1-27頁、1981年などに記載）に付すことにより製造することができる。該反応では、化合物 (II) と化合物 (III) とを、アゾジカルボン酸ジエチル、アゾジカルボン酸ジイソプロピル、1,1'-(アゾジカルボニル)ジペリジンなどのアゾジカルボキシラート類およびトリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィンなどのホスフィン類の存在下で反応させる。

該アゾジカルボキシラート類およびホスフィン類の使用量は、それぞれ化合物 (II) 1モルに対し、約1~約5モル、好ましくは約1~約2モルである。

本反応は、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル類；ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素類；シクロヘキサン、ヘキサンなどの飽和炭化水素類；N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類；ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類；アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類；アセトン、エチルメチルケトンなどのケトン類；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類などの溶媒あるいはそれらの混合溶媒などが好ましい。

化合物(III)の使用量は、化合物(II)1モルに対し、約0.5～約5モル、好ましくは約1～約2モルである。

反応時間は通常5分間～100時間、好ましくは30分間～72時間である。反応温度は通常-20～200℃、好ましくは0～100℃である。

【0053】

(i i) Lが脱離基の場合、化合物(Ia)は、化合物(II)と化合物(III)とを塩基の存在下に反応させることにより製造できる。

該塩基としては、例えば水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの水酸化アルカリ金属；水酸化バリウムなどの水酸化アルカリ土類金属；炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウムなどの炭酸アルカリ金属；炭酸水素ナトリウムなどの炭酸水素アルカリ金属；酢酸ナトリウム、酢酸アンモニウムなどの酢酸塩；ピリジン、ルチジンなどの芳香族アミン類；トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピルアミン、シクロヘキシルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N, N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの三級アミン類；水素化ナトリウム、水素化カリウムなどのアルカリ金属水素化物；ナトリウムアミド、リチウムジイソプロピルアミド、リチウムヘキサメチルジラジドなどの金属アミド類；ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、ナトリウムtert-ブトキシド、カリウムtert-ブトキシドなどの炭素数1ないし6のアルカリ金属アルコキシド類などが挙げられる。

塩基の使用量は、化合物(II)1モルに対し、約1～約10モル、好ましくは約1～約3モルである。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。該溶媒としては、上記した「Lがヒドロキシ基の場合」と同様のものが用いられる。

化合物(III)の使用量は、化合物(II)1モルに対し、約0.8～約10モル、好ましくは約0.9～約2モルである。また、

反応時間は通常10分間～12時間、好ましくは20分間～6時間である。反応温度は通常-70～150℃、好ましくは-20～100℃である。

【0054】

<工程2A>化合物(Ib)は、化合物(Ia)を加水分解反応に付すことにより製造することができる。

加水分解反応は、酸あるいは塩基を用い、常法にしたがって行われる。

該酸としては、例えば塩酸、硫酸などの鉱酸類；三塩化ホウ素、三臭化ホウ素などのルイス酸類；トリフルオロ酢酸、p-トルエンスルホン酸などの有機酸類などが挙げられる。ここで、ルイス酸は、チオールまたはスルフィドと併用することもできる。

該塩基としては、例えば水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの水酸化アルカリ金属；水酸化バリウムなどの水酸化アルカリ土類金属；炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどの炭酸アルカリ金属；ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、カリウムtert-ブトキシドなどの炭素数1ないし6のアルカリ金属アルコキシド；トリエチルアミン、イミダゾール、ホルムアミジンなどの有機塩基類（水和物を含む）などが挙げられる。

酸および塩基の使用量は、化合物(Ia)1モルに対し、約0.5～約10モル、好ましくは約0.5～約6モルである。

加水分解反応は、無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行われる。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類；ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素類；シクロヘキサン、ヘキサンなどの飽和炭化水素類；ギ酸、酢酸などの有機酸類；テトラヒドロフラン、ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類；N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類；ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類；アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類；アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類；水などの溶媒あるいはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常10分間～100時間、好ましくは10分間～24時間である。反応温度は通常-10～200℃、好ましくは0～120℃である。

【0055】

<工程3A>化合物(Ia')は、Xc¹がSである化合物(Ia)を酸化反応（例えば、第4版実験化学講座、第24巻、350-352、363-366頁（日本化学会編）などに記載）に付すことにより製造することができる。

酸化反応は、通常酸化剤を用い、常法に従って行われる。

該酸化剤としては、過酸化水素、過酢酸、メタ過ヨウ素酸ナトリウム、過マンガン酸カリウム、過ホウ酸ナトリウム、メタクロロ過安息香酸(MCPBA)、硝酸アシル、四酸化二窒素、ハロゲン、N-ブロモスクシンイミド(NBS)、N-クロロスクシンイミド(NCS)などが挙げられる。

酸化剤の使用量は、化合物(Ia)1モルに対し、約0.5～約10モル、好ましくは約1～約5モルである。

酸化反応は、無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行われる。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類；ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素類；酢酸、トリフルオロ酢酸などの有機酸類；ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類；水などの溶媒あるいはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常10分間～100時間、好ましくは10分間～24時間である。反応温度は通常-20～150℃、好ましくは0～100℃である。

【0056】

<工程2B>化合物(Ib')は、式(Ia')で表される化合物を加水分解反応に付すことにより製造することができる。

本反応は、工程2Aと同様にして、またはそれに準じた方法に従って行うことができる。

。

【0057】

<工程3B>化合物(Ib')は、式(Ib)で表される化合物(Xc¹がSである化合物)を酸化反応に付すことにより製造することができる。

該酸化反応は、工程3Aと同様にして、またはそれに準じた方法に従って行うことができる。

【0058】

反応式1で用いられる化合物(II)は、例えばジャーナル オブ メディシナル ケミストリー(J. Med. Chem.)、39巻、4928-4934頁、1996年；バイオオーガニック アンド メディシナル ケミストリー(Bioorg. Med. Chem.)、9巻、1325-1335頁、2001年；ヘテロサイクルズ(Heterocycles)、41巻、647-650頁、1995年；ジャーナル オブ メディシナル ケミストリー(J. Med. Chem.)、43巻、2049-2063頁、2000年；ジャーナル オブ ケミカル ソサイエティー パーク

ントランスアクションズ 1 (J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1)、2895-2900頁、1996年などに記載の方法、またはこれらに準じた方法に従って製造することができる。

【0059】

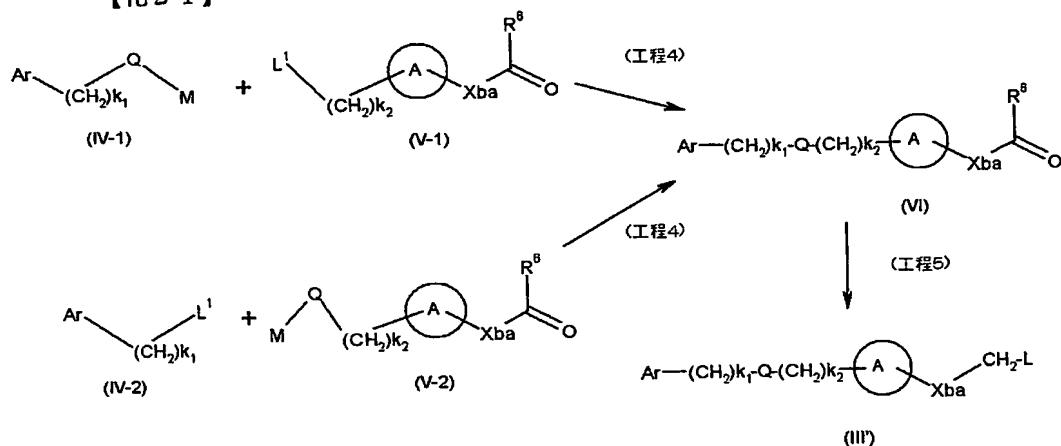
反応式1で用いられる化合物(III)は、市販品として容易に入手でき、また、自体公知の方法に従って製造することもできる。

例えば化合物(III)のうち、 X_a が $-(CH_2)^{k_1}-Q-(CH_2)^{k_2}-$ (記号は前記と同意義を示す)、かつ X_b が X_b-a-CH_2 (X_b-a は結合手または主鎖の原子数が1ないし4個のスペーサーを示す)である化合物(III') (以下、化合物(III')と略記することがある)は、例えば反応式2で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することできる。

X_b-a で示される「主鎖の原子数が1ないし4個のスペーサー」としては、 X_a として例示した「主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサー」のうち、「主鎖の原子数が1ないし4個のもの」が用いられる。

反応式2

【化21】



[式中、 L^1 は脱離基を、 R^6 は水素原子または置換されていてよい C_1-6 アルコキシ基を、 M は水素原子または金属(例えばカリウム、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、銅、水銀、亜鉛、タリウム、ホウ素、スズなどを示し、これらは錯化していてよい)を示す]

L^1 で示される脱離基としては、前記しとして例示したものが用いられる。

【0060】

<工程4>化合物(VI)は、(i)化合物(IV-1)と化合物(V-1)とを反応させることにより、あるいは(ii)化合物(IV-2)と化合物(V-2)とを反応させることにより製造することができる。以下、化合物(IV-1)と化合物(IV-2)は、特に限定しない限り、化合物(IV)と総称し、また、化合物(V-1)と化合物(V-2)は、特に限定しない限り、化合物(V)と総称する。

化合物(IV)と化合物(V)との反応は通常、塩基の存在下に行う。該塩基としては、例えば水素化ナトリウム、水素化カリウムなどの水素化アルカリ金属；水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの水酸化アルカリ金属；水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムなどの水酸化アルカリ土類金属；炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどの炭酸アルカリ金属；例えば炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどの炭酸水素アルカリ金属；例えばナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、ナトリウムtert-ブトキシド等の炭素数1ないし6のアルカリ金属アルコキシド；例えばトリメチルアミン、トリエチルアミン、ジイソプロピルエチルアミン、ピリジン、ピコリン、N-メチルピロリ

ジン、N-メチルモルホリン、1, 5-ジアザビシクロ[4.3.0]-5-ノネン、1, 4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン、1, 8-ジアザビシクロ[5.4.0]-7-ウンデセンなどの有機塩基類；メチルリチウム、n-ブチルリチウム、sec-ブチルリチウム、tert-ブチルリチウムなどの有機リチウム類；リチウムジイソプロピルアミド等のリチウムアミド類等（水和物を含む）が挙げられる。

化合物(IV)と化合物(V)との反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、tert-ブタノール等のアルコール類；ジオキサン、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、tert-ブチルメチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類；ギ酸エチル、酢酸エチル、酢酸n-ブチル等のエステル類；ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、トリクロロエチレン等のハロゲン化炭化水素類；n-ヘキサン、ベンゼン、トルエン等の炭化水素類；ホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトニトリル、プロピオニトリル等のニトリル類等；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類；スルホラン；ヘキサメチルホスホルアミド；水などの溶媒あるいはこれらの混合溶媒などが好ましい。

化合物(IV)と化合物(V)との反応は、金属触媒を用いて反応を促進させることもできる。該金属触媒としては、さまざまな配位子を有する金属複合体が用いられ、例えばパラジウム化合物〔例：酢酸パラジウム(II)、テトラキス(トリフェニルホスфин)パラジウム(0)、塩化ビス(トリフェニルホスфин)パラジウム(II)、ジクロロビス(トリエチルホスфин)パラジウム(0)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム-2, 2'-ビス(ジフェニルホスфин)-1, 1'-ビナフチル、酢酸パラジウム(II)と1, 1'-ビス(ジフェニルホスфин)フェロセンの複合体など〕；ニッケル化合物〔例：テトラキス(トリフェニルホスфин)ニッケル(0)、塩化ビス(トリエチルホスфин)ニッケル(II)、塩化ビス(トリフェニルホスфин)ニッケル(II)など〕；ロジウム化合物〔例：塩化トリス(トリフェニルホスфин)ロジウム(III)など〕；コバルト化合物；銅化合物〔例：酸化銅、塩化銅(II)など〕；白金化合物などが挙げられる。なかでも、パラジウム化合物、ニッケル化合物および銅化合物が好ましい。これらの金属触媒の使用量は、化合物(IV)1モルに対し、約0.000001～約5モル、好ましくは約0.0001～約1モルである。本反応で酸素に不安定な金属触媒を用いる場合には、不活性なガス（例えばアルゴンガスもしくは窒素ガス）気流中で反応を行うことが好ましい。

化合物(V)の使用量は、化合物(IV)1モルに対し、約0.1～約10モル、好ましくは約0.5～約2モルである。また、塩基の使用量は、化合物(IV)1モルに対し、約1～約20モル、好ましくは約1～約5モルである。

反応温度は-10～250℃、好ましくは0～150℃である。反応時間は化合物(IV)、化合物(V)、金属触媒、塩基又は溶媒の種類、反応温度等により異なるが、通常1分間～200時間、好ましくは5分間～100時間である。

【0061】

<工程5>化合物(III')は化合物(VI)から製造することができる。

Lがヒドロキシ基である化合物(III')は、化合物(VI)を還元反応に付すことによって製造することができる。

還元反応は、通常還元剤を用い、常法に従って行われる。

該還元剤としては、例えば水素化アルミニウム、水素化ジイソブチルアルミニウム、水素化トリブチルスズなどの金属水素化物；水素化シアノホウ素ナトリウム、水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム、水素化ホウ素ナトリウム、水素化リチウムアルミニウムなどの金属水素錯化合物；ボランテトラヒドロフラン錯体、ボランジメチルスルフィド錯体などのボラン錯体；テキシルボラン、ジシアミルボランなどのアルキルボラン類；ジボラン；亜鉛、アルミニウム、スズ、鉄などの金属類；ナトリウム、リチウムなどのアルカリ金属／液体アンモニア（バーチ還元）などが挙げられる。

還元剤の使用量は、還元剤の種類によって適宜決定される。例えば金属水素化物、金属

水素錯化合物、ボラン錯体、アルキルボラン類またはジボランの使用量は、化合物(VI)1モルに対してそれぞれ約0.25～約10モル、好ましくは約0.5～約5モルであり、金属類(バーチ還元で使用するアルカリ金属を含む)の使用量は、化合物(VI)1モルに対して約1～約20当量、好ましくは約1～約5当量である。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては、反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、1-ブロパノール、2-ブロパノール、tert-ブチルアルコールなどのアルコール類；ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類；ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素類；シクロヘキサン、ヘキサンなどの飽和炭化水素類；N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類；ギ酸、酢酸、プロパン酸、トリフルオロ酢酸、メタンスルホン酸などの有機酸類などの溶媒もしくはこれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は用いる試薬や溶媒により異なるが、通常10分間～100時間、好ましくは30分間から50時間である。反応温度は通常-20～100℃、好ましくは0～80℃である。

【0062】

Lがヒドロキシ基である化合物(III')を、ハロゲン化剤あるいはスルホニル化剤と反応させることによって、Lが脱離基である化合物(III')を製造することができる。

該ハロゲン化剤としては、例えば塩化チオニル、三臭化リン等が用いられる。ハロゲン化剤との反応により、Lがハロゲン原子(例えば塩素、臭素など)である化合物(III')を製造することができる。

化合物(III')とハロゲン化剤との反応は、通常反応に悪影響を及ぼさない溶媒中で行われる。反応に悪影響を及ぼさない溶媒としては、例えばジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、tert-ブチルメチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジメトキシエタン等のエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、酢酸tert-ブチル等のエステル類などが挙げられる。また、過剰量のハロゲン化剤を溶媒として用いてもよい。

ハロゲン化剤の使用量は、化合物(III')1モルに対し、通常約1～約10モルである。反応温度は、通常-20～100℃である。反応時間は、通常0.5～24時間である。

該スルホニル化剤としては、例えば塩化メタンスルホニル、塩化ベンゼンスルホニル、塩化p-トルエンスルホニル等が用いられる。スルホニル化剤との反応により、Lが例えばメタンスルホニルオキシ、ベンゼンスルホニルオキシ、p-トルエンスルホニルオキシ等である化合物(III')を製造することができる。

スルホニル化剤の使用量は、化合物(III')1モルに対し、通常約1～約10モルである。

化合物(III')とスルホニル化剤との反応は、通常反応に悪影響を及ぼさない溶媒中、塩基の存在下に行われる。反応に悪影響を及ぼさない溶媒としては、例えばジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、tert-ブチルメチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジメトキシエタン等のエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、酢酸tert-ブチル等のエステル類などが挙げられる。

該塩基としては、例えばトリエチルアミン、N-メチルモルホリンなどのアミン類；炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属塩などが挙げられる。

塩基の使用量は、化合物(III')1モルに対し、通常約1～約10モルである。

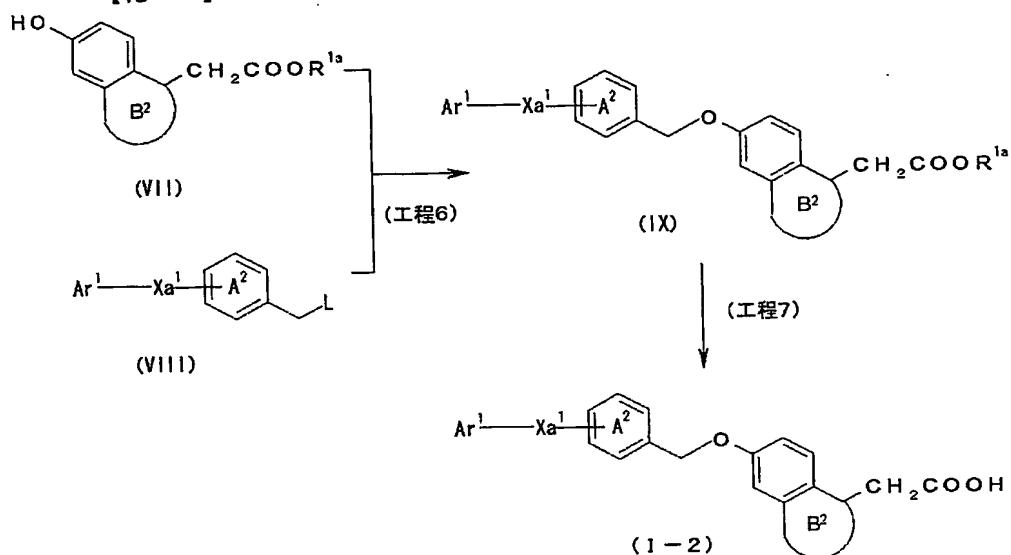
反応温度は、通常-20～100℃である。反応時間は、通常0.5～24時間である

【0063】

化合物(I-2)は、例えば以下の反応式3で示される方法、またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式3

【化22】



【0064】

<工程6>化合物(IX)は、化合物(VII)と化合物(VIII)から工程1と同様にして製造することができる。

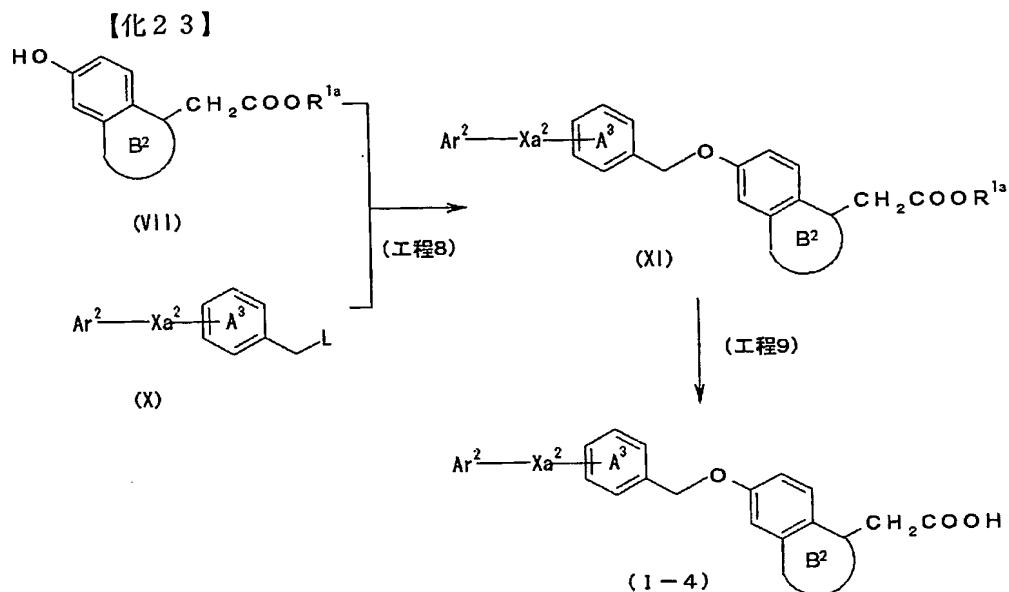
化合物(VII)および化合物(VIII)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法、あるいはそれらに準じた方法に従って製造することもできる。

<工程7>化合物(I-2)は、化合物(IX)から工程2Aと同様にして製造することができる。

【0065】

化合物(I-4)は、例えば以下の反応式4で示される方法、またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式4



【0066】

<工程8>化合物(XI)は、化合物(VII)と化合物(X)から工程1と同様にして製造することができる。

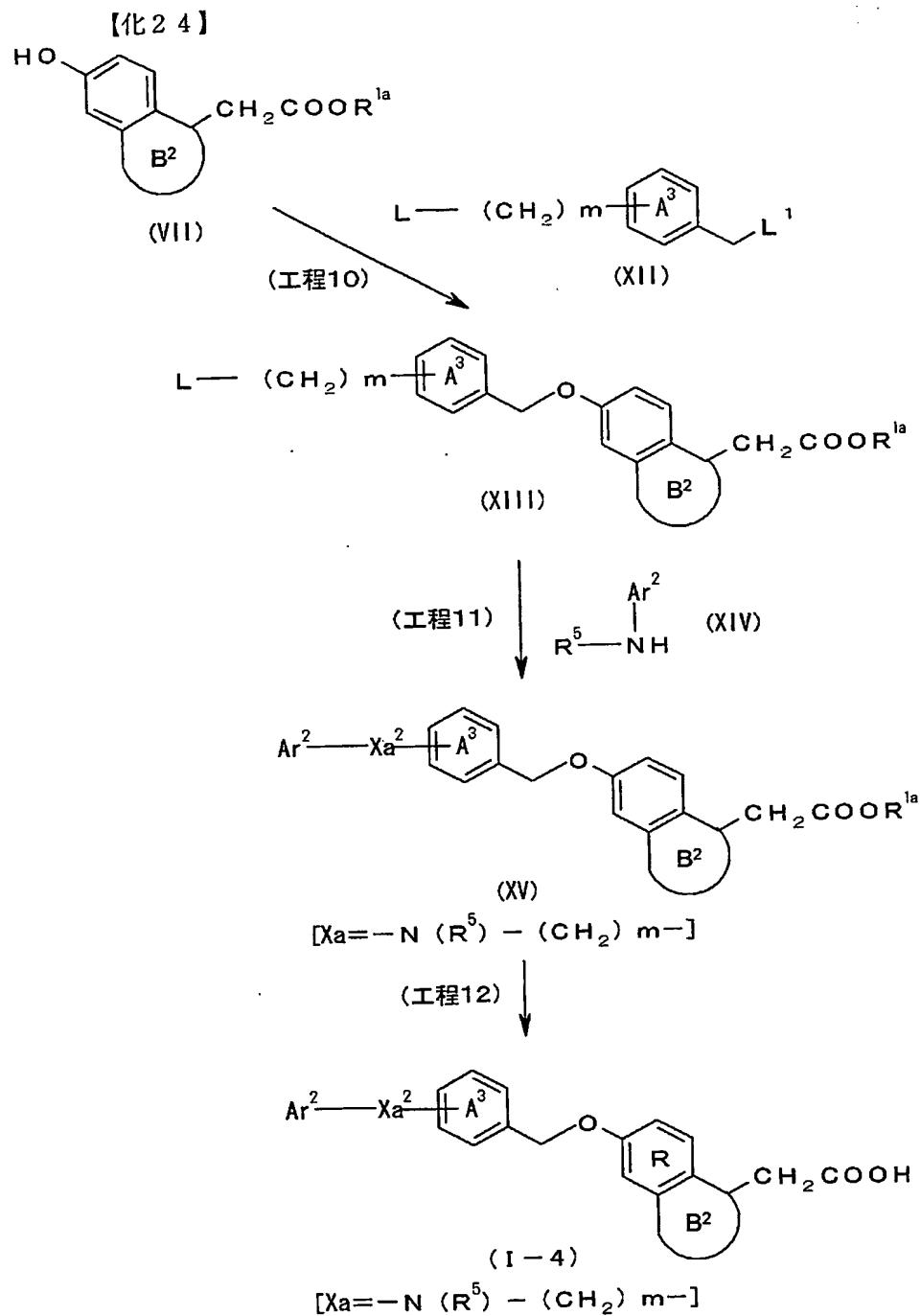
化合物(X)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法、あるいはそれらに準じた方法に従って製造することもできる。

<工程9>化合物(I-4)は、化合物(XI)から工程2Aと同様にして製造することができる。

【0067】

化合物(I-4)のうち、 Xa^2 が $-N(R^5)-(CH_2)^m-$ である化合物は、例えば以下の反応式5で示される方法、またはこれに準じた方法に従って製造することもできる。

反応式5



【0068】
 <工程10>化合物(XIII)は、化合物(VII)と化合物(XII)から工程1と同様にして製造することができる。

<工程11>化合物(XV)のうちXaが $-N(R^5)-(CH_2)^m-$ である化合物は、工程4と同様にして、化合物(XIII)と化合物(XIV)から製造することもできる。

化合物(XII)および(XIV)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法、またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

<工程12>化合物(I-4)のうちXaが $-N(R^5)-(CH_2)^m-$ である化合物

は、工程2Aと同様にして、 X_a が $-N(R^5) - (CH_2)_m-$ である化合物(XV)から製造することができる。

【0069】

以下に、化合物(I-1)および化合物(I-3)の製造法について説明する。

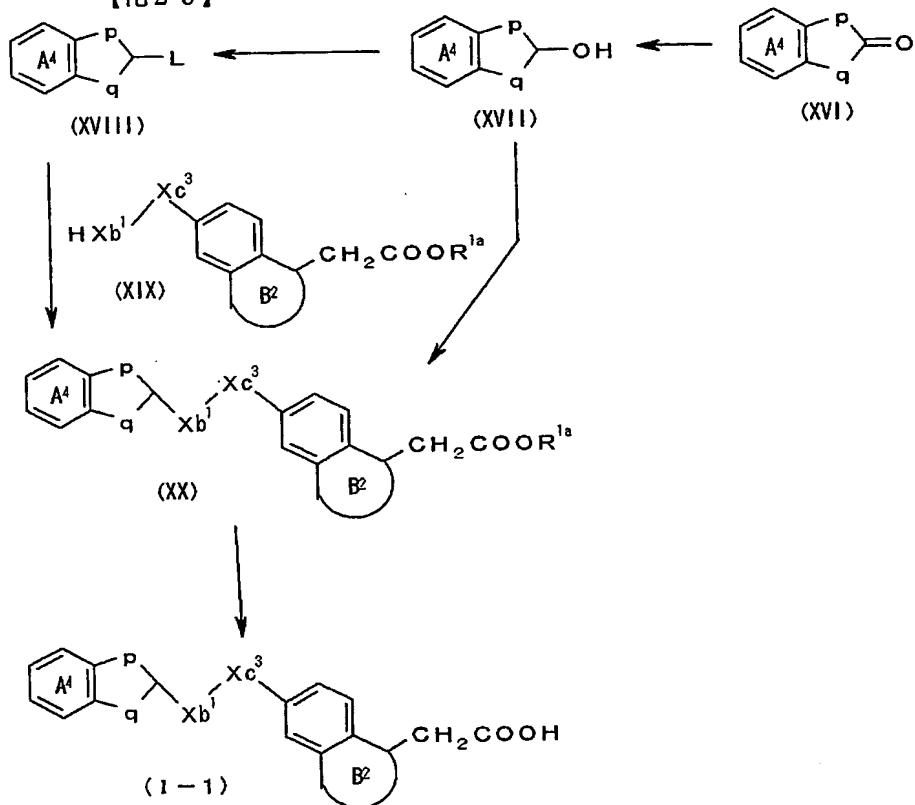
化合物(I-1)は、例えば以下の反応式6で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

化合物(XVI)、(XVII)、(XVIII)および(XIX)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

【0070】

反応式6

【化25】



【0071】

化合物(XVII)は、化合物(XVI)のカルボニル基を還元することにより製造することができる。

還元に使用される還元剤としては、前記工程5において例示したものが挙げられる。還元剤の使用量は、例えば金属水素化物類、金属水素錯化合物類の場合、化合物(XVI)1モルに対してそれぞれ約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モル、ボラン錯体類、アルキルボラン類またはジボランの場合、化合物(XVI)1モルに対して約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モル、金属類の場合約1ないし約20当量、好ましくは約1ないし約5当量である。本反応では所望によりルイス酸類を用いてもよい。該「ルイス酸類」としては、例えば塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、塩化チタン(I V)、塩化錫(II)、塩化亜鉛、三塩化ホウ素、三臭化ホウ素、三フッ化ホウ素などが用いられる。ルイス酸の使用量は化合物(XVI)1モルに対して約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モルである。

また、水素添加反応によっても還元され、この場合、例えばパラジウム炭素、酸化白金(IV)、ラネーニッケル、ラネーコバルトなどの触媒などが用いられる。触媒の使用量は化合物(XVI)1モルに対して約5ないし約1000重量%、好ましくは約10ないし約300重量%である。ガス状水素の代わりに種々の水素源を用いることもできる。該「水素源」としてはギ酸、ギ酸アンモニウム、ギ酸トリエチルアンモニウム、ホスフィン酸ナトリウム、ヒドラジンなどが用いられる。水素源の使用量は、化合物(XVI)1モルに対してそれぞれ約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モルである。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒として反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、1-ブロパノール、2-ブロパノール、tert-ブチルアルコールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、ジソブロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、トリフルオロ酢酸、メタンスルホン酸などの有機酸類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は用いる還元剤の種類や量あるいは触媒の活性および量によって異なるが、通常約1時間ないし約100時間、好ましくは約1時間ないし約50時間である。反応温度は通常約-20ないし約120℃、好ましくは約0ないし約80℃である。水素添加触媒を用いた場合、水素の圧力は通常約1ないし約100気圧である。

【0072】

化合物(XVIII)は、化合物(XVII)のヒドロキシ基を「脱離基」に変換することにより製造することができる。

Lで示される「脱離基」がハロゲン原子の場合、ハロゲン化に使用されるハロゲン化剤としては、例えば塩化チオニル、臭化チオニルなどのハロゲン化チオニル類、塩化ホスホリル、臭化ホスホリルなどのハロゲン化ホスホリル類、五塩化リン、三塩化リン、五臭化リン、三臭化リンなどのハロゲン化リン類、オキサリルクロリドなどのオキサリルハライド類、ホスゲンなどが挙げられる。化合物(XVII)1モルに対してハロゲン化剤を約0.1ないし約30モル、好ましくは約0.2ないし約10モル用いる。

本反応は所望により塩基の存在下で行われる。該「塩基」としては、トリエチルアミン、トリブロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソブロピルアミン、シクロヘキシリジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの第3級アミン類などが挙げられる。化合物(XVII)1モルに対して塩基を約1ないし約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエーテル、ジイソブロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約10分ないし約5時間である。反応温度は通常約-10ないし約200℃、好ましくは約-10ないし約120℃である。

Lで示される「脱離基」がハロゲン化されていてもよいC₁-6アルキルスルホニルオキシ基、置換基を有していてもよいC₆-10アリールスルホニルオキシ基の場合、スルホニル化剤としては、例えば塩化メタンスルホニルなどのハロゲン化C₁-6アルキルスルホニル、塩化ベンゼンスルホニル、塩化p-トルエンスルホニルなどのハロゲン化C₆-10アリールスルホニルなどが挙げられる。化合物(XVII)1モルに対してスルホニル

化剤を約1ないし約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

【0073】

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

本反応は所望により塩基の存在下で行われる。該「塩基」としては、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピルアミン、シクロヘキルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの第3級アミン類、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化バリウムなどの無機塩基類、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸水素ナトリウム、酢酸ナトリウム、酢酸アンモニウムなどの塩基性塩類などが挙げられる。化合物(XVII)1モルに対して塩基を約1ないし約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約10分ないし約5時間である。反応温度は通常約-30ないし約150℃、好ましくは約-20ないし約100℃である。

化合物(XX)は、Xb¹-Xc³が酸素原子あるいは硫黄原子の場合、化合物(XVIII)と化合物(XIX)とを塩基の存在下で縮合することにより製造することができる。

【0074】

本反応で用いる塩基としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化バリウムなどの無機塩基類、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸水素ナトリウム、酢酸ナトリウム、酢酸アンモニウムなどの塩基性塩類、ピリジン、ルチジンなどの芳香族アミン類、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピルアミン、シクロヘキルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの第3級アミン類、水素化ナトリウム、水素化カリウムなどのアルカリ金属水素化物類、ナトリウムアミド、リチウムジイソプロピルアミド、リチウムヘキサメチルジシラジドなどの金属アミド類、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、ナトリウムtert-ブトキシド、カリウムtert-ブトキシドなどの金属アルコキシド類などが挙げられる。これら塩基は、化合物(XVIII)1モルに対して約1~10モル、好ましくは約1~3モル用いる。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、1-ブロバノール、2-ブロバノール、tert-ブチルアルコールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類、水などの溶媒またはこれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約20分ないし約6時間である。反応温度は通常約-50ないし約150℃、好ましくは約-20ないし約100℃である。

【0075】

化合物(XX)は、 Xb^1-Xc^3 が酸素原子あるいは硫黄原子の場合、化合物(XVII)と化合物(XIX)とを所望により脱水剤の存在下で縮合することによっても製造することができる。

本反応に用いられる脱水剤としては、例えば塩酸、硫酸、リン酸、硫酸水素カリウム、シュウ酸、p-トルエンスルホン酸、10-カンファースルホン酸、三フッ化ホウ素エーテル錯体などの酸性触媒、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの塩基性触媒などが挙げられるが、さらに例えばN,N'-ジシクロヘキシルカルボジイミドなどのカルボジイミド類、アルミナ、二酸化ナトリウム、オキシ塩化リシン、塩化チオニル、メタンスルホニルクロリドなどを用いてもよい。これら酸および塩基は、化合物(XIX)1モルに対して約0.1～1.0モル、好ましくは約0.1～5.0モル用いる。

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒として反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ギ酸、酢酸などの有機酸類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類などの溶媒もしくはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常30分～24時間、好ましくは30分～5時間である。反応温度は通常0～200°C、好ましくは0～150°Cである。

【0076】

化合物(XX)は、 Xb^1-Xc^3 が酸素原子の場合、化合物(XVII)と化合物(XIX)とを光延反応に付すことによっても製造することができる。

該反応は、前記工程1と同様にして行われる。

【0077】

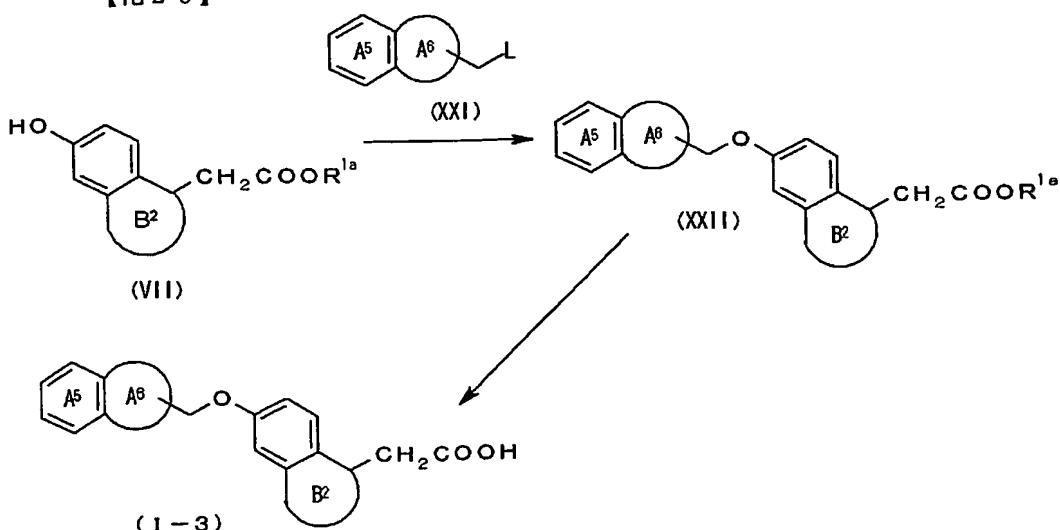
化合物(I-1)は、化合物(XX)から工程2Aと同様にして製造することができる。

【0078】

本発明の化合物(I-3)は、例えば以下の反応式7で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式7

【化26】



化合物(XXI)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

化合物(XXII)は、化合物(VII)と化合物(XXI)から工程1と同様にして製造するこ

とができる。

化合物(I-3)は、化合物(XXII)から工程2Aと同様にして製造することができる。

【0079】

上記各反応において、原料化合物が置換基としてアミノ基、カルボキシル基、ヒドロキシ基、メルカプト基を有する場合、これらの基にペプチド化学などで一般的に用いられるような保護基が導入されていてもよく、反応後に必要に応じて保護基を除去することにより目的化合物を得ることができる。

アミノ基の保護基としては、例えばホルミル基；それぞれ置換基を有していてもよい、C₁-₆アルキル-カルボニル基（例えば、アセチル、プロピオニルなど）、ベンゾイル基、C₁-₆アルコキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、tert-ブトキシカルボニル（Boc）など）、アリルオキシカルボニル基（Alo）_c）、フェニルオキシカルボニル基、フルオレニルメチルオキシカルボニル基（Fmoc）、C₇-₁₀アラルキルオキシカルボニル基（例えば、ベンジルオキシカルボニルなど）、トリチル基、フタロイル基、ジチアスクシノイル基、N,N-ジメチルアミノメチレン基などが用いられる。ここで、置換基としては、例えばフェニル基、ハロゲン原子、C₁-₆アルキル-カルボニル基（例えば、アセチル、プロピオニル、バレリルなど）、ハロゲン化されていてもよいC₁-₆アルコキシ基、ニトロ基などが用いられ、置換基の数は1ないし3個程度である。

【0080】

カルボキシル基の保護基としては、例えばそれぞれ置換基を有していてもよい、C₁-₆アルキル基、アリル基、ベンジル基、フェニル基、トリチル基、トリアルキルシリル基などが用いられる。ここで、置換基としては、例えばハロゲン原子、ホルミル基、C₁-₆アルキル-カルボニル基（例えば、アセチル、プロピオニル、ブチルカルボニルなど）、ハロゲン化されていてもよいC₁-₆アルコキシ基、ニトロ基、C₁-₆アルキル基、C₆-₁₀アリール基（例えば、フェニル、ナフチルなど）などが用いられ、置換基の数は1ないし3個程度である。

ヒドロキシ基の保護基としては、例えばホルミル基、またはそれぞれ置換基を有していてもよいC₁-₆アルキル基、C₇-₁₀アラルキル基、C₁-₆アルキル-カルボニル基（例えば、アセチル、プロピオニルなど）、ベンゾイル基、フェニルオキシカルボニル基、C₇-₁₀アラルキルオキシカルボニル基（例えば、ベンジルオキシカルボニルなど）、C₇-₁₀アラルキル-カルボニル基（例えば、ベンジルカルボニルなど）、テトラヒドロピラニル基、テトラヒドロフラニル基、フラニル基、シリル基などが用いられる。ここで、置換基としては、例えばハロゲン原子、C₁-₆アルキル基、C₇-₁₀アラルキル基（例えば、ベンジルなど）、C₆-₁₀アリール基（例えば、フェニル、ナフチルなど）、C₁-₆アルコキシ基、ニトロ基などが用いられ、置換基の数は1ないし4個程度である。

メルカプト基の保護基としては、例えば、置換基をそれぞれ有していてもよい、C₁-₆アルキル基、C₇-₂₀アラルキル基（例えば、ベンジル、トリチル）などが挙げられる。ここで、置換基としては、例えばハロゲン原子、C₁-₆アルキル基、フェニル基、C₇-₁₀アラルキル基（例えば、ベンジルなど）、C₁-₆アルコキシ基、ニトロ基などが用いられ、置換基の数は1ないし4個である。

【0081】

また、保護基の除去方法としては、自体公知またはそれに準じる方法が用いられるが、例えば酸、塩基、紫外光、ヒドラジン、フェニルヒドラジン、N-メチルジチオカルバミン酸ナトリウム、テトラブチルアンモニウムフルオリド、酢酸パラジウム(II)などで処理する方法または還元反応が用いられる。

上記の各反応工程において、さらに所望により、加水分解反応、脱保護反応、アシル化反応、アルキル化反応、水素添加反応、酸化反応、還元反応、炭素鎖延長反応、置換基交換反応を各々、単独あるいはその二つ以上を組み合わせて行うことにより本発明化合物を

合成することができる。これらの反応としては、例えば、新実験化学講座14、15巻、1977年（丸善出版）などに記載の方法が採用される。

【0082】

上記反応により、目的物が遊離の状態で得られる場合には、常法に従って塩に変換してもよく、また塩として得られる場合には、常法に従って遊離体又は他の塩に変換することもできる。かくして得られる本発明化合物は、公知の手段例えば転溶、濃縮、溶媒抽出、分溜、結晶化、再結晶、クロマトグラフィー等により反応溶液から単離、精製することができる。

本発明化合物が、コンフィギュレーションアル アイソマー（配置異性体）、ジアステロマー、コンフォーマー等として存在する場合には、所望により、前記の分離、精製手段によりそれぞれを単離することができる。また、本発明化合物がラセミ体である場合には、通常の光学分割手段によりS体及びR体に分離することができる。

本発明化合物に立体異性体が存在する場合には、この異性体が単独の場合及びそれらの混合物の場合も本発明に含まれる。

また、本発明化合物は、水和物又は非水和物であってもよい。

本発明化合物は同位元素（例、³H、¹⁴C、³⁵S）等で標識されていてもよい。

【0083】

本発明化合物またはそのプロドラッグは、GPR40受容体機能調節作用、特にGPR40受容体アゴニスト活性を有しており、また毒性が低く、かつ副作用も少ないため、安全なGPR40受容体機能調節剤、好ましくはGPR40作動剤として有用である。

本発明化合物またはそのプロドラッグは、哺乳動物（例えば、マウス、ラット、ハムスター、ウサギ、ネコ、イヌ、ウシ、ヒツジ、サル、ヒト等）に対して、優れたGPR40受容体機能調節作用を有しているので、GPR40受容体が関与する生理機能の調節剤またはGPR40受容体が関与する病態または疾患の予防・治療剤として有用である。

具体的には、本発明化合物またはそのプロドラッグは、インスリン分泌調節剤（好ましくはインスリン分泌促進剤）、血糖低下剤、脛β細胞保護剤として有用である。

さらに、本発明化合物またはそのプロドラッグは、例えば、糖尿病、耐糖能障害、ケトーシス、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨減少症、動脈硬化、血栓性疾患、消化不良、記憶学習性障害、肥満、低血糖症、高血圧、浮腫、インスリン抵抗性、不安定糖尿病、脂肪萎縮、インスリンアレルギー、インスリノーマ、脂肪毒性、高インスリン血症、癌などの疾患、特に、糖尿病、耐糖能障害、ケトーシス、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨減少症、動脈硬化、血栓性疾患、消化不良、記憶学習障害などの疾患に対する予防・治療剤として有用である。ここで、糖尿病には、インスリン依存型（I型）糖尿病、インスリン非依存型（II型）糖尿病および妊娠糖尿病が含まれる。また、高脂血症には、高トリグリセリド血症、高コレステロール血症、低HDL血症、食後高脂血症などが含まれる。

【0084】

糖尿病の判定基準については、1999年に日本糖尿病学会から新たな判定基準が報告されている。

この報告によれば、糖尿病とは、空腹時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が126mg/dl以上、75g経口ブドウ糖負荷試験（75gOGTT）2時間値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が200mg/dl以上、随時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が200mg/dl以上のいずれかを示す状態である。また、上記糖尿病に該当せず、かつ、「空腹時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が110mg/dl未満または75g経口ブドウ糖負荷試験（75gOGTT）2時間値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が140mg/dl未満を示す状態」（正常型）でない状態を、「境界型」と呼ぶ。

また、糖尿病の判定基準については、1997年にADA（米国糖尿病学会）から、1998年にWHOから、新たな判定基準が報告されている。

これらの報告によれば、糖尿病とは、空腹時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 126 mg/dl 以上であり、かつ、 75 g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 200 mg/dl 以上を示す状態である。

また、上記報告によれば、耐糖能不全とは、空腹時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 126 mg/dl 未満であり、かつ、 75 g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 140 mg/dl 以上 200 mg/dl 未満を示す状態である。さらに、ADAの報告によれば、空腹時血糖値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 110 mg/dl 以上 126 mg/dl 未満の状態をIFG（Impaired Fasting Glucose）と呼ぶ。一方、WHOの報告によれば、該IFG（Impaired Fasting Glycose）のうち、 75 g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値（静脈血漿におけるグルコース濃度）が 140 mg/dl 未満である状態をIFG（Impaired Fasting Glycemia）と呼ぶ。

本発明化合物またはそのプロドラッグは、上記した新たな判定基準により決定される糖尿病、境界型、耐糖能異常、IFG（Impaired Fasting Glucose）およびIFG（Impaired Fasting Glycemia）の予防・治療剤としても用いられる。さらに、本発明化合物は、境界型、耐糖能異常、IFG（Impaired Fasting Glucose）またはIFG（Impaired Fasting Glycemia）から糖尿病への進展を防止することもできる。

【0085】

本発明化合物またはそのプロドラッグは、毒性が低く、医薬製剤の製造法として一般的に用いられている自体公知の手段に従って、本発明化合物またはそのプロドラッグをそのままあるいは薬理学的に許容される担体と混合して、例えば錠剤（糖衣錠、フィルムコート錠を含む）、散剤、顆粒剤、カプセル剤、（ソフトカプセルを含む）、液剤、注射剤、坐剤、徐放剤等の医薬製剤とした後、経口的又は非経口的（例、局所、直腸、静脈投与等）に安全に投与することができる。

本発明化合物の医薬製剤中の含有量は、製剤全体の約 0.01 ないし約 100 重量%である。該投与量は、投与対象、投与ルート、疾患、症状等により異なるが、例えば糖尿病患者（体重約 60 kg ）に対し、1日当たり、有効成分〔本発明化合物〕として約 0.01 ないし約 30 mg/kg 体重、好ましくは約 0.1 ないし約 20 mg/kg 体重を、更に好ましくは約 1 ないし約 20 mg/kg 体重を1日1ないし数回に分けて経口投与すればよい。

【0086】

本発明の医薬の製造に用いられてもよい薬理学的に許容される担体としては、製剤素材として慣用の各種有機あるいは無機担体物質が挙げられ、例えば固形製剤における賦形剤、滑沢剤、結合剤及び崩壊剤、あるいは液状製剤における溶剤、溶解補助剤、懸濁化剤、等張化剤、緩衝剤及び無痛化剤等が挙げられる。更に必要に応じ、通常の防腐剤、抗酸化剤、着色剤、甘味剤、吸着剤、潤滑剤等の添加物を適宜、適量用いることができる。

賦形剤としては、例えば乳糖、白糖、D-マンニトール、デンプン、コーンスター、結晶セルロース、軽質無水ケイ酸等が挙げられる。

滑沢剤としては、例えばステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、タルク、コロイドシリカ等が挙げられる。

結合剤としては、例えば結晶セルロース、白糖、D-マンニトール、デキストリン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、デンプン、ショ糖、ゼラチン、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウム等が挙げられる。

崩壊剤としては、例えばデンプン、カルボキシメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースカルシウム、カルボキシメチルスターチナトリウム、L-ヒドロキシプロピルセルロース等が挙げられる。

溶剤としては、例えば注射用水、アルコール、プロピレングリコール、マクロゴール、ゴマ油、トウモロコシ油、オリーブ油等が挙げられる。

溶解補助剤としては、例えばポリエチレンジリコール、プロピレングリコール、D-マニトール、安息香酸ベンジル、エタノール、トリスアミノメタン、コレステロール、ト

リエタノニルアミン、炭酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム等が挙げられる。

懸濁化剤としては、例えばステアリルトリエタノールアミン、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリルアミノプロピオン酸、レシチン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、モノステアリン酸グリセリン等の界面活性剤；例えばポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、カルボキシメチセルロースナトリウム、メチセルロース、ヒドロキシメチセルロース、ヒドロキシエチセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等の親水性高分子等が挙げられる。

等張化剤としては、例えばブドウ糖、D-ソルビトール、塩化ナトリウム、グリセリン、D-マンニトール等が挙げられる。

緩衝剤としては、例えばリン酸塩、酢酸塩、炭酸塩、クエン酸塩等の緩衝液等が挙げられる。

無痛化剤としては、例えばベンジルアルコール等が挙げられる。

防腐剤としては、例えばパラヒドロキシ安息香酸エステル類、クロロブタノール、ベンジルアルコール、フェニチルアルコール、デヒドロ酢酸、ソルビン酸等が挙げられる。

抗酸化剤としては、例えば亜硫酸塩、アスコルビン酸、 α -トコフェロール等が挙げられる。

[0087]

さらに、本発明化合物またはそのプロドラッグは、本発明化合物以外の薬物と併用して使用することができる。

本発明化合物と併用し得る薬物（以下、併用薬物と略記する場合がある）としては、例えば、他の糖尿病治療剤、糖尿病性合併症治療剤、高脂血症治療剤、降圧剤、抗肥満剤、利尿剤、化学療法剤、免疫療法剤、免疫調節薬、抗炎症薬、抗血栓剤、骨粗鬆症治療剤、抗菌薬、抗真菌薬、抗原虫薬、抗生物質、鎮咳・去痰薬、鎮静薬、麻酔薬、抗潰瘍薬、精神安定薬、抗精神病薬、抗腫瘍薬、筋弛緩薬、抗てんかん薬、抗うつ薬、抗アレルギー薬、強心薬、抗不整脈薬、血管拡張薬、血管収縮薬、麻薬拮抗薬、ビタミン薬、ビタミン誘導体、抗喘息薬、抗痴呆薬、頻尿・尿失禁治療薬、排尿困難治療剤、アトピー性皮膚炎治療薬、アレルギー性鼻炎治療薬、昇圧薬、エンドトキシン拮抗薬あるいは抗体、シグナル伝達阻害薬、炎症性メディエーター作用抑制薬、炎症性メディエーター作用抑制抗体、抗炎症性メディエーター作用抑制薬、抗炎症性メディエーター作用抑制抗体などが挙げられる。具体的には、以下のものが挙げられる。

[0088]

他の糖尿病治療剤としては、インスリン製剤（例、ウシ、ブタの脾臓から抽出された動物インスリン製剤；大腸菌、イーストを用い、遺伝子工学的に合成したヒトインスリン製剤；インスリン亜鉛；プロタミンインスリン亜鉛；インスリンのフラグメントまたは誘導体（例、INS-1等）、経口インスリン製剤など）、インスリン感受性増強剤（例、ピオグリタゾンまたはその塩（好ましくは塩酸塩）、ロシグリタゾンまたはその塩（好ましくはマレイン酸塩）、レグリキサン（Reglixane）（JTT-501）、ネットグリタゾン（Netoglitazone）（MC C-555）、G I - 262570、KRP-297、FK-614、リボグリタゾン（Rivoglitazone）（CS-011）、 $(\gamma E)-\gamma-[[(4-[(5-\text{メチル}-2-\text{フェニル}-4-\text{オキサゾリル})\text{メトキシ}] \text{フェニル})\text{メトキシ}] \text{イミノ}]$ ベンゼンプロパン酸等、W099/58510に記載の化合物（例えば(E)-4-[4-(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリルメトキシ)ベンジルオキシイミノ]-4-フェニル酪酸）、W001/38325に記載の化合物、テサグリタザール（Tesaglitazar）（AZ-242）、ラガグリタザール（Ragaglitazar）（NN-622）、ムラグリタザール（Muraglitazar）（BMS-298585）、ONO-5816、BM-13-1258、LM-4156、MBX-102、LY-519818、MX-6054、LY-510929、バラグリタゾン（Balaglitazone）（NN-2344）、T-131またはその塩、THR-0921）、 α -グルコシダーゼ阻害剤（例、ボグリボース、アカルボース、ミグリトール、エミグリテート等）、ビグアナイド剤（例、フェンホルミン、メトホルミン、ブホルミン等）、インスリン分泌促進剤【スルホニルウレア剤（例、トルブタミド、グリベンクラミド、グリクラジド、クロルプロパミド、トラザミド、アセトヘキサミド、グリクロピラミド、グリメピリド等）、レバグリニド、セナグリニド、ミチグリニドまた

戴の化合物等)、グルコトラン活性化剤(例、セトニン受容体活性化剤等)等の化合物等)、アルドース還元酵素阻害剤(例、トルレstatt、エバルレstatt、ゼナレstatt、ゾポルレstatt、フィダレstatt(SNK-860)、ミナルレstatt(ARI-509)、CT-112等)、神経栄養因子およびその増加薬(例、NGF、NT-3、BDNF、W001/14372に記載のニューロトロphin産生・分泌促進剤(例えば4-(4-クロロフェニル)-2-(2-メチル-1-イミダゾリル)-5-[3-(2-メチルフェノキシ)プロピル]オキサゾールなど)等)、プロテインキナーゼC(PKC)阻害薬(例、LY-333531等)、AGE阻害剤(例、ALT-945、ピマゲジン、ピラトキサチン、N-フェナシルチアゾリウムプロミド(ALT-766)、EXO-2226、ALT-711、ピリドリン(Pyridorin)、ピリドキサミン等)、活性酸素消去薬(例、チオブリド等)、脳血管拡張剤(例、チオブリド等)、ソマトスタチン受容体作動薬(BIM2オクト酸等)、脳血管拡張剤(例、チオブリド等)、ソマトスタチン受容体作動薬(BIM2オクト酸等)、脳血管拡張剤(例、チオブリド等)、ソマトスタチン受容体作動薬(BIM2オクト酸等)、アボトーシスシグナルレギュレーティングキナーゼ-1(ASK-1)阻害薬等が挙げられる。

[0089]

高脂血治療剤としては、コレステロール合成阻害剤であるスタチン系化合物（例、プラバスタチン、シンバスタチン、ロバスタチン、アトルバスタチン、フルバスタチン、セリバスタチンまたはそれらの塩（例、ナトリウム塩等）等）、スクアレン合成酵素阻害剤（例、W097/10224に記載の化合物、例えばN-[[(3R,5S)-1-(3-アセトキシ-2,2-ジメチルプロピル)-7-クロロ-5-(2,3-ジメトキシフェニル)-2-オキソ-1,2,3,5-テトラヒドロ-4,1-ベンゾオキサゼピン-3-イル]アセチル]ピペリジン-4-酢酸など）、フィブラート系化合物（例、ベザフィブラーート、クロフィブラーート、シムフィブラーート、クリノフィブラーート等）、抗酸化剤（例、リポ酸、プロブコール）等が挙げられる。

降圧剤としては、アンジオテンシン変換酵素阻害剤（例、カプトブリル、エナラブリル、デラブリル等）、アンジオテンシンII拮抗剤（例、ロサルタン、カンデサルタン、シレキセチル、エプロサルタン、バルサルタン、テルミサルタン、イルベサルタン、タソサルタン、1-[2'-(2,5-ジヒドロ-5-オキソ-4H-1,2,4-オキサジアゾール-3-イル)ビフェニル-4-イル]メチル]-2-エトキシ-1H-ベンズイミダゾール-7-カルボン酸等）、カルシウム拮抗剤（例、マニジピン、ニフェジピン、アムロジピン、エホニジピン、ニカルジピン等）、クロニジン等が挙げられる。

抗肥満剤としては、例えば中枢性抗肥満薬（例、デキスフェンフルアミン、フェンフルラミン、フェンテルミン、シブトラミン、アンフェプラモン、デキサンフェタミン、マジンドール、フェニルプロパノールアミン、クロベンゾレックス；MCH受容体拮抗薬（例、S-B-568849；SNAP-7941；W001/82925およびW001/87834に含まれる化合物等）；ニューロペプチドY拮抗薬（例、CP-422935等）；カンナビノイド受容体拮抗薬（例、SR-141716、SR-147778等）；グレリン拮抗薬； 11β -ヒドロキシステロイドデヒドロゲナーゼ阻害薬（例、BVT-3498等）等）、膀胱リバーゼ阻害薬（例、オルリストット、ATL-962等）、 β -3アゴニスト（例、CL-316243、SR-58611-A、UL-TG-307、AJ-9677、AZ40140等）、ペプチド性食欲抑制薬（例、レプチン、CNTF

(毛様体神経栄養因子) 等) 、コレシストキニンアゴニスト (例、リンチトリプト、F P L-15849等) 、摂食抑制薬 (例、P-57等) 等が挙げられる。

利尿剤としては、例えばキサンチン誘導体 (例、サリチル酸ナトリウムテオプロミン、サリチル酸カルシウムテオプロミン等) 、チアジド系製剤 (例、エチアジド、シクロペニチアジド、トリクロルメチアジド、ヒドロクロロチアジド、ヒドロフルメチアジド、ベンジルヒドロクロロチアジド、ベンフルチジド、ポリチアジド、メチクロチアジド等) 、抗アルドステロン製剤 (例、スピロノラクトン、トリアムテレン等) 、炭酸脱水酵素阻害剤 (例、アセタゾラミド等) 、クロルベンゼンスルホンアミド系製剤 (例、クロルタリドン、メフルシド、インダパミド等) 、アゾセミド、インソルビド、エタクリン酸、ピレタニド、ブメタニド、フロセミド等が挙げられる。

【0090】

化学療法剤としては、例えばアルキル化剤 (例、サイクロフォスファミド、イフオスファミド等) 、代謝拮抗剤 (例、メソトレキセート、5-フルオロウラシル等) 、抗癌性抗生物質 (例、マイトマイシン、アドリアマイシン等) 、植物由来抗癌剤 (例、ピンクリスピチン、ピンデシン、タキソール等) 、シスプラチニン、カルボプラチニン、エトポキシドなどが挙げられる。なかでも5-フルオロウラシル誘導体であるフルツロンあるいはネオフルツロンなどが好ましい。

免疫療法剤としては、例えば微生物または細菌成分 (例、ムラミルジペプチド誘導体、ビシバニール等) 、免疫増強活性のある多糖類 (例、レンチナン、シゾフィラン、クレスチン等) 、遺伝子工学的手法で得られるサイトカイン (例、インターフェロン、インターロイキン (IL) 等) 、コロニー刺激因子 (例、顆粒球コロニー刺激因子、エリスロポエチン等) などが挙げられ、なかでもIL-1、IL-2、IL-12などのインターロイキン類が好ましい。

抗炎症薬としては、例えばアスピリン、アセトアミノフェン、インドメタシンなどの非ステロイド抗炎症薬等が挙げられる。

抗血栓剤としては、例えばヘパリン (例、ヘパリンナトリウム、ヘパリンカルシウム、ダルテパリンナトリウム(dalteparin sodium)など) 、ワルファリン (例、ワルファリンカリウムなど) 、抗トロンビン薬 (例、アルガトロバン(aragatrobam)など) 、血栓溶解薬 (例、ウロキナーゼ(urokinase)、チソキナーゼ(tisokinase)、アルテプラーゼ(alteplase)、ナテプラーゼ(nateplase)、モンテプラーゼ(monteplase)、パミテプラーゼ(pamiteplase)など) 、血小板凝集抑制薬 (例、塩酸チクロビジン(ticlopidine hydrochloride)、シロスタゾール(cilostazol)、イコサペント酸エチル、ベラプロストナトリウム(beraprost sodium)、塩酸サルポグレラート(sarpogrelate hydrochloride)など) などが挙げられる。

骨粗鬆症治療剤としては、例えばアルファカルシドール(alfacalcidol)、カルシトリオール(calcitriol)、エルカトニン(elcatonin)、サケカルシトニン(calcitonin salmon)、エストリオール(estriol)、イプリフラボン(ipriflavone)、パミドロン酸二ナトリウム(pamidronate disodium)、アレンドロン酸ナトリウム水和物(alendronate sodium hydrate)、インカドロン酸二ナトリウム(incadronate disodium)等が挙げられる。

ビタミン薬としては、例えばビタミンB1、ビタミンB12等が挙げられる。

抗痴呆剤としては、例えばタクリン(tacrine)、ドネペジル(donepezil)、リバスチゲミン(rivastigmine)、ガランタミン(galantamine)等が挙げられる。

頻尿・尿失禁治療薬としては、例えば塩酸フラボキサート(flavoxate hydrochloride)、塩酸オキシブチニン(oxybutynin hydrochloride)、塩酸プロピベリン(propiverine hydrochloride)等が挙げられる。

排尿困難治療剤としては、アセチルコリンエステラーゼ阻害薬 (例、ジスチグミン) 等が挙げられる。

【0091】

さらに、動物モデルや臨床で悪液質改善作用が認められている薬剤、すなわち、シクロ

オキシゲナーゼ阻害剤（例、インドメタシン等）【キャンサー・リサーチ（Cancer Research）、第49巻、5935～5939頁、1989年】、プロゲステロン誘導体（例、メガステロールアセテート）【ジャーナル・オブ・クリニカル・オンコロジー（Journal of Clinical Oncology）、第12巻、213～225頁、1994年】、糖質ステロイド（例、デキサメザゾン等）、メトクロラミド系薬剤、テトラヒドロカンナビノール系薬剤（文献はいずれも上記と同様）、脂肪代謝改善剤（例、エイコサペンタエン酸等）【ブリティッシュ・ジャーナル・オブ・キャンサー（British Journal of Cancer）、第68巻、314～318頁、1993年】、成長ホルモン、IGF-1、あるいは悪液質を誘導する因子であるTNF- α 、LIF、IL-6、オンコスタチンMに対する抗体なども本発明製剤と併用することができる。

さらに、糖化阻害剤(例、ALT-711等)、神経再生促進薬(例、Y-128、VX853、prosapptide等)、抗うつ薬(例、デシプラミン、アミトリプチリン、イミプラミン)、抗てんかん薬(例、ラモトリジン)、抗不整脈薬(例、メキシレチン)、アセチルコリン受容体リガンド(例、ABT-594)、エンドセリン受容体拮抗薬(例、ABT-627)、モノアミン取り込み阻害薬(例、トラマドール)、麻痺性鎮痛薬(例、モルヒネ)、GABA受容体作動薬(例、ギャバベンチン)、 α 2受容体作動薬(例、クロニジン)、局所鎮痛薬(例、カブサイシン)、抗不安薬(例、ベンゾチアゼピン)、ホスホジエステラーゼ阻害薬(例、シルデナafil)、ドーパミン受容体作動薬(例、アポモルフィン)なども本発明化合物と併用することができる。

[0092]

本発明化合物と併用薬物とを組み合わせることにより、

- (1) 本発明化合物または併用薬物を単独で投与する場合に比べて、その投与量を軽減することができる、
(2) 患者の症状（軽症、重症など）に応じて、本発明化合物と併用する薬物を選択することができる、
(3) 本発明化合物と作用機序が異なる併用薬物を選択することにより、治療期間を長く設定することができる、
(4) 本発明化合物と作用機序が異なる併用薬物を選択することにより、治療効果の持続を図ることができる、
(5) 本発明化合物と併用薬物とを併用することにより、相乗効果が得られる、などの優れた効果を得ることができる。

以下、本発明化合物と併用薬物とを組み合わせて用いる場合、本発明化合物と併用薬物の投与時期は限定されず、本発明化合物と併用薬物とを、投与対象に対し、同時に投与してもよいし、時間差をおいて投与してもよい。併用薬物の投与量は、臨床上用いられている投与量に準すればよく、投与対象、投与ルート、疾患、組み合わせ等により適宜選択することができる。

本発明化合物と併用薬物の投与形態としては、例えば、(1) 本発明化合物と併用薬物とを同時に製剤化して得られる単一の製剤の投与、(2) 本発明化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の同一投与経路での同時投与、(3) 本発明化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の同一投与経路での時間差をおいての併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の異なる投与、(4) 本発明化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の異なる投与経路での同時投与、(5) 本発明化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の異なる投与経路での時間差をおいての投与(例えば、本発明化合物；併用薬物の順序での投与、あるいは逆の順序での投与)などが挙げられる。

【寒施例】

[0093]

本発明は、更に以下の参考例、実施例、製剤例及び試験例によって詳しく説明されるが、これらの例は単なる実施であって、本発明を限定するものではなく、また本発明の範囲を逸脱しない範囲で変化させてもよい。

以下の参考例、実施例中の「室温」は通常約10℃ないし約35℃を示す。%は、収

率はmol/mol%を、クロマトグラフィーで用いられる溶媒は体積%を、その他は重量%を示す。プロトンNMRスペクトルで、OHやNHプロトン等プロードで確認できないものについてはデータに記載していない。

その他の本文中で用いられている略号は下記の意味を示す。

s : シングレット (singlet)
d : ダブルレット (doublet)
t : トリプレット (triplet)
q : クアルテット (quartet)
m : マルチプレット (multiplet)
br : ブロード (broad)
J : カッピング定数 (coupling constant)
Hz : ヘルツ (Hertz)
CDCl₃ : 重クロロホルム
DMSO-d₆ : 重ジメチルスルホキシド
¹H NMR : プロトン核磁気共鳴

【0094】

以下の参考例および実施例において、融点、マススペクトル (MS) 及び核磁気共鳴スペクトル (NMR) は以下の条件により測定した。

融点測定機器：柳本微量融点測定器、またはビュッヒ社 融点測定器B-545型を用いた。
MS測定機器：ウォーターズ社 ZMD、ウォーターズ社 ZQ2000またはマイクロマス社 プラットフォームIIイオン化法：電子衝撃イオン化法 (Electron Spray Ionization : ESI) 、または大気圧化学イオン化法 (Atmospheric Pressure Chemical Ionization : APCI) 。特記なき場合、ESIを用いた。

NMR測定機器：バリアン社 Varian Gemini200(200MHz)、Varian Gemini 300(300MHz)、ブルカーバイオスピン社 AVANCE 300。

【0095】

また、参考例および実施例における分取HPLCによる精製は以下の条件により行った。

分取HPLC機器：ギルソン社ハイスループレット精製システム

カラム：YMC Combiprep ODS-A S-5 μm, 20 X 50 mm

溶媒：A液； 0.1% トリフルオロ酢酸 含有水、

B液； 0.1% トリフルオロ酢酸 含有アセトニトリル

グラジェントサイクルA: 0.00分 (A液/B液=90/10) , 1.20分 (A液/B液=90/10) , 4.75分 (A液/B液=0/100) , 7.30分 (A液/B液=0/100) , 7.40分 (A液/B液=90/10) , 7.50分 (A液/B液=90/10) .

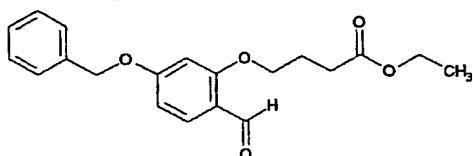
グラジェントサイクルB: 0.00分 (A液/B液=95/5) , 1.00分 (A液/B液=95/5) , 5.20分 (A液/B液=5/95) , 6.40分 (A液/B液=5/95) , 6.50分 (A液/B液=95/5) , 6.60分 (A液/B液=95/5) .

流速：25 ml/min、検出法：UV 220nm

【0096】

参考例1 4-[5-(ベンジルオキシ)-2-ホルミルフェノキシ]酪酸エチル

【化27】



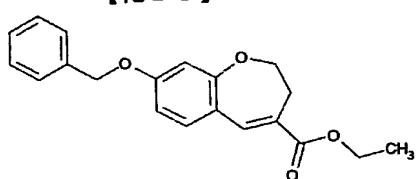
4-(ベンジルオキシ)-2-ヒドロキシベンズアルデヒド(5.8 g)、4-ブロモ酪酸エチル (7.1 mL)、炭酸カリウム (10.5 g)、よう化ナトリウム (3.8 g) を N,N-ジメチルホルムアミド(50 mL) に加え、室温、一晩攪拌した。水中に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。有機層を

出証特2004-3057477

水、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン)で精製し、表題化合物(8.2 g)を油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.26(3H, t), 2.14-2.23(2H, m), 2.53(2H, t), 4.06-4.20(4H, m), 5.12(2H, s), 6.53(1H, d), 6.62(1H, dd), 7.34-7.45(5H, m), 7.81(1H, d)。

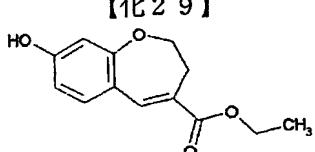
参考例2 8-(ベンジルオキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル
【化28】



4-[5-(ベンジルオキシ)-2-ホルミルフェノキシ]酪酸エチル(8.2 g)を炭酸ジエチル(100 mL)に溶かし、カリウムt-ブトキシド(4 g)を加え、室温で一晩攪拌した。1 M 塩酸を加え濃縮し、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を留去し、表題化合物(5.2 g)を粗結晶として得た。一部を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶し、結晶を得た。

融点 75-76 ℃。

参考例3 8-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル
【化29】

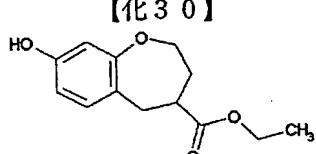


8-(ベンジルオキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル(2.5 g)をトリフルオロ酢酸(10 mL)に溶かし、42% 臭化水素酸(0.5 mL)を加え、60 ℃で30分間加熱した。濃縮後、酢酸エチルで抽出した。有機層を水洗後、1M 水酸化ナトリウム水溶液で逆抽出した。水層を塩酸酸性とし、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、食塩水で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を留去した。残渣をエタノール(100 mL)に溶かし、冰冷下、塩化チオニル(1 mL)を滴下した。室温で一晩攪拌し、溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン)で精製し、粗結晶を得た。酢酸エチル-ヘキサンから再結晶し、表題化合物(0.39 g)を結晶として得た。

融点 131-132 ℃。

【0097】

参考例4 8-ヒドロキシ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル
【化30】

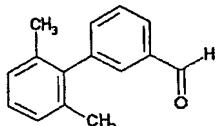


8-(ベンジルオキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル(3.5 g)をエタノール(50 mL)に溶かし、10% パラジウム-炭素(0.35 g)を用いて3日間接触還元した。触媒を濾別し、濾液の溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン)で精製し、表題化合物(2.7 g)を油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.25(3H, t), 2.12-2.25(2H, m), 2.52-2.68(1H, m), 2.89-3.11(2H, m), 3.76-3.88(1H, m), 4.14(2H, q), 4.23-4.34(1H, m), 4.78(1H, s), 6.44-6.50(2H, m), 7.00(1H, d)。

参考例5 2',6'-ジメチルビフェニル-3-カルバルデヒド

【化31】

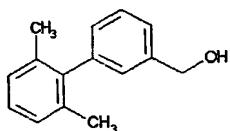


3-プロモベンズアルデヒド (18.5 g, 100 mmol)、(2,6-ジメチルフェニル)ボロン酸 (21.0 g, 140 mmol) を 1 M 炭酸ナトリウム水溶液 (200 mL)、エタノール (100 mL) およびトルエン (200 mL) の混液に溶解させ、アルゴン置換した後、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (5.78 g, 5.00 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、80°C で 20 時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで希釈し、不溶物をセライト濾過した。濾液の有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン～10% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、表題化合物 (20.4 g、収率 97%) を無色油状物として得た。

MS m/z 211 (M⁺)。

参考例6 (2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノール

【化32】



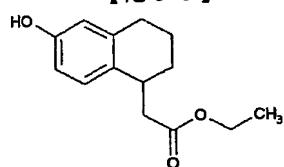
2',6'-ジメチルビフェニル-3-カルバルデヒド (18.5g, 88.0 mmol) を 1,2-ジメトキシエタン (100 mL) およびテトラヒドロフラン (100 mL) の混液に溶解し、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム (1.66 g, 44.0 mmol) を加えた後、同温で 3 時間、さらに室温で 3 時間攪拌した。反応液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(10%～50% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、表題化合物 (15.6 g、収率 83%) を無色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.66(1H, t, J=5.9Hz), 2.03(6H, s), 4.74(2H, d, J=5.9Hz), 7.07-7.19(5H, m), 7.35(1H, d, J=7.5Hz), 7.43(1H, t, J=7.5Hz)。

【0098】

参考例7 (6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチル

【化33】



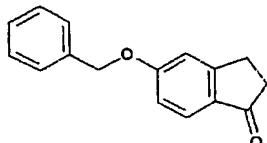
実施例1の過程で得られた (6-ヒドロキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチルおよび (2E)-(6-ヒドロキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-イリデン)酢酸エチルの混合物 (3.34 g, 14.4 mmol) をエタノール (70 mL) に溶解させ、10% パラジウム-炭素 (50% 含水品、0.2 g) を加えて、水素雰囲気下 (風船圧)、室温で 18 時間攪拌した。触媒を濾別し、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (5%～30% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、表題化合物 (5%～30%) を得た。

酢酸エチル／ヘキサン)で精製し、表題化合物(1.95 g、収率58%)を淡黄色油状物として得た。

MS m/z 235 (MH^+)。

参考例8 5-ベンジルオキシ-1-インダノン

【化34】



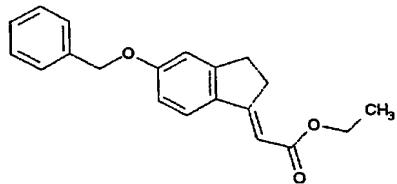
[工程1] 5-メトキシ-1-インダノン(10.3 g、63.5 mmol)のトルエン(150 mL)懸濁液を氷冷し、塩化アルミニウム(16.9 g、127 mmol)を少しづつ加えた後、窒素雰囲気下で4時間加熱還流した。反応液を室温まで放冷後冰水に注ぎ、有機物を酢酸エチルとテトラヒドロフランの混合溶媒で抽出した。抽出液を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮して5-ヒドロキシ-1-インダノンを黄色結晶として得た。

[工程2] 本品をアセトン(120 mL)に懸濁させ、ベンジルプロミド(10.9 g、64.0 mmol)および炭酸カリウム(12.3 g、88.9 mmol)を加えて、窒素雰囲気下、1時間加熱還流した。反応液を室温まで放冷後、酢酸エチルと水を加えた。有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮することにより、表題化合物(14.2 g、94%)を淡黄色結晶として得た(酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 239 (MH^+)。

参考例9 (2E)-[5-(ベンジルオキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イリデン]酢酸エチル

【化35】



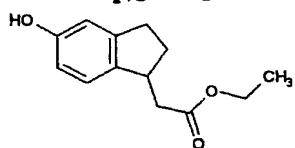
氷冷したホスホノ酢酸トリエチル(4.75 g、21.2 mmol)のトルエン(15 mL)溶液に水素化ナトリウム(60%油性、0.848 g、21.2 mmol)を少しづつ加えた後、窒素雰囲気下で50℃まで昇温して1時間攪拌した。反応液を氷冷し、5-ベンジルオキシ-1-インダノン(3.36 g、14.1 mmol)のトルエン(15 mL)溶液を滴下して4時間加熱還流した。室温まで冷却した後、1M塩酸を加えて酢酸エチルで抽出した。抽出液を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(5%~30%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、得られた固体を酢酸エチル/ヘキサンから再結晶して、表題化合物(2.11 g、収率49%)を淡黄色プリズム晶として得た。

MS m/z 309 (MH^+)。

【0099】

参考例10 (5-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)酢酸エチル

【化36】

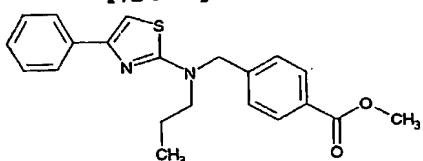


(2E)-[5-(ベンジルオキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イリデン]酢酸エチル(2.10 g、6.81 mmol)のエタノール(20 mL)溶液に10%パラジウム-炭素(50%含水品、0.5 g)を加え、水素雰囲気下(風船圧)、室温で24時間攪拌した。触媒を濾別し、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(5%~30%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、表題化合物(1.45 g、収率97%)を無色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.28(3H, t, J=7.1Hz), 1.69-1.81(1H, m), 2.32-2.44(2H, m), 2.71(1H, dd, J=15.3, 5.8Hz), 2.77-2.94(2H, m), 3.46-3.56(1H, m), 4.18(2H, q, J=7.1Hz), 4.71(1H, s), 6.62(1H, dd, J=8.1, 2.2Hz), 6.70(1H, d, J=2.2Hz), 7.02(1H, d, J=8.1Hz)。

参考例11 4-{[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}安息香酸メチル

【化37】

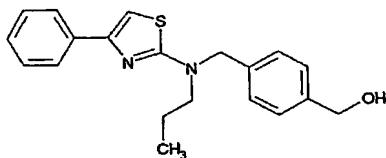


参考例38と同様にして、4-フェニル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミンおよび4-(プロモメチル)安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 75%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.93(3H, t, J=7.7Hz), 1.64-1.74(2H, m), 3.40(2H, t, J=7.7Hz), 3.91(3H, s), 4.85(2H, s), 6.72(1H, s), 7.23-7.42(5H, m), 7.82-7.85(2H, m), 7.99-8.01(2H, m)。

参考例12 (4-{[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}フェニル)メタノール

【化38】



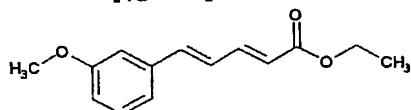
参考例41と同様にして、4-{[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 67%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.93(3H, t, J=7.4Hz), 1.62(1H, t, J=5.8Hz), 1.64-1.74(2H, m), 3.40(2H, t, J=7.7Hz), 4.69(2H, d, J=5.8Hz), 4.79(2H, s), 6.70(1H, s), 7.24-7.39(7H, m), 7.84-7.87(2H, m)。

【0100】

参考例13 (2E,4E)-5-(3-メトキシフェニル)ペンタ-2,4-ジエン酸エチル

【化39】



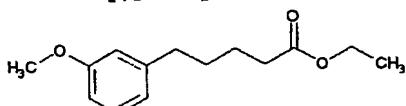
氷冷した4-ホスホノクロトン酸トリエチル(24.0 g、95.9 mmol)のテトラヒドロフラン(100 mL)溶液に水素化ナトリウム(60%油性、3.84g、96.0 mmol)を少しづつ加えた後、窒素雰囲気下で30分間攪拌した。反応液に3-メトキシベンズアルデヒド(12.3 g、90.0 mmol)のテトラヒドロフラン(100 mL)溶液を滴下して室温で2時間攪拌し、N,N-ジメチルホルムアミド(50 mL)を加えてさらに18時間攪拌した。反応液を減圧濃縮し

、1M 塩酸を加えて酢酸エチルで抽出した。抽出液を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（10%～30% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（7.70 g、収率 37%）を黄色油状物として得た。

MS m/z 233 (MH⁺)。

参考例 14 5-(3-メトキシフェニル)ペンタン酸エチル

【化40】

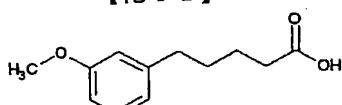


参考例 10 と同様にして、(2E, 4E)-5-(3-メトキシフェニル)ペンタ-2,4-ジエン酸エチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 77%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.25(3H, t, J=7.2Hz), 1.60-1.72(4H, m), 2.32(2H, t, J=7.0Hz), 2.61(2H, t, J=7.0Hz), 3.80(3H, s), 4.12(2H, q, J=7.2Hz), 6.72-6.78(3H, m), 7.16-7.22(1H, m)。

参考例 15 5-(3-メトキシフェニル)ペンタン酸

【化41】



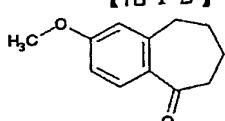
5-(3-メトキシフェニル)ペンタン酸エチル（6.01 g、25.4 mmol）のエタノール（50 mL）およびテトラヒドロフラン（50 mL）混合溶液に2 M 水酸化ナトリウム水溶液（25 mL）を加え、室温で 3 時間攪拌した。反応液に水を加え、1 M 塩酸で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮して、表題化合物（5.28 g、収率 99%）を赤茶色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.66-1.70(4H, m), 2.36-2.41(2H, m), 2.59-2.64(2H, m), 3.80(3H, s), 6.72-6.78(3H, m), 7.17-7.22(1H, m)。

【0101】

参考例 16 2-メトキシ-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-オン

【化42】

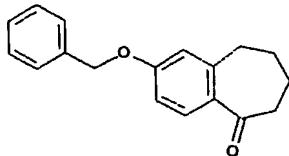


酸化リン(V)（10 g）とメタンスルホン酸（70 mL）の混合物を 100 °C で 1 時間攪拌し、得られた溶液と5-(3-メトキシフェニル)ペンタン酸（5.28 g、25.4 mmol）を混合して 1 時間攪拌した。反応液を氷水に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～30% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（4.02 g、83%）を赤茶色油状物として得た。

MS m/z 191 (MH⁺)。

参考例 17 2-(ベンジルオキシ)-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-オン

【化43】

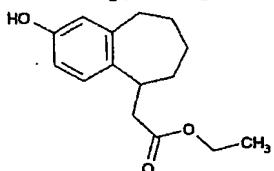


参考例8と同様にして、2-メトキシ-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-オンから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 91% (酢酸エチル-ヘキサンから再結晶)。

MS m/z 267 (MH^+)。

参考例18 (2-ヒドロキシ-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル)酢酸エチル

【化44】



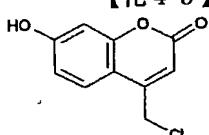
参考例9および参考例10と同様にして、2-(ベンジルオキシ)-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-オンから表題化合物を無色油状物として得た。収率89%。

MS m/z 249 (MH^+)。

【0102】

参考例19 4-(クロロメチル)-7-ヒドロキシ-2H-クロメン-2-オン

【化45】

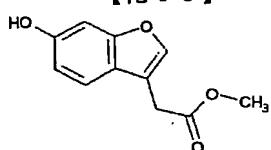


氷冷下、4-クロロアセト酢酸エチル (14.0 g, 85.0 mmol) を濃硫酸 (30 mL) に溶解し、レグルシノール (8.81 g, 80.0 mmol) を少しずつ加えた後、室温で 2 時間攪拌した。反応液を氷水に注ぎ、生じた固体を濾取し、水で洗浄後、風乾して表題化合物 (14.1 g, 84%) を得た。

MS m/z 211 (MH^+)。

参考例20 (6-ヒドロキシ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化46】



[工程1] 4-(クロロメチル)-7-ヒドロキシ-2H-クロメン-2-オン (10.9 g, 51.8 mmol) と 1 M 水酸化ナトリウム水溶液 (500 mL) の混合液を 2 時間加熱還流した。反応液を放冷し、濃硫酸で酸性にした後酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮して (6-ヒドロキシ-1-ベンゾフラン-3-イル) 酢酸 (8.27 g, 83%) を茶色結晶として得た。

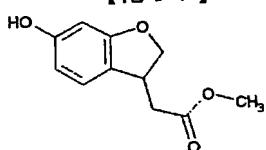
[工程2] 本品 (9.85 g, 51.3 mmol) をメタノール (45 mL) に懸濁させ、濃硫酸 (5 mL)

を加えて4時間加熱還流した。反応液を減圧濃縮し、水を加えてジエチルエーテルで抽出した。抽出液を飽和重曹水および飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(10%~50%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、得られた固体を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶して、表題化合物(7.38 g、収率70%)を淡黄色プリズム晶として得た。

MS m/z 207 (M⁺)。

参考例21 (6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化47】



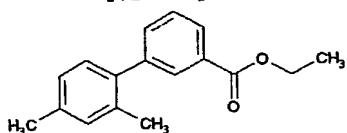
(6-ヒドロキシ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル(11.4 g, 55.3 mmol)のメタノール(100 mL)溶液に10%パラジウム-炭素(50%含水品、2 g)を加え、水素雰囲気下(風船圧)、室温で18時間攪拌した。触媒を濾別し、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(20%~50%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、得られた固体を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶して、表題化合物(8.74 g、収率76%)を無色プリズム晶として得た。

MS m/z 209 (M⁺)。

【0103】

参考例22 2',4'-ジメチルビフェニル-3-カルボン酸エチル

【化48】



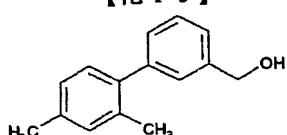
(2,4-ジメチルフェニル)ボロン酸(3.0 g, 20.0 mmol)、3-プロモ安息香酸エチル(4.3 g, 18.8 mmol)、炭酸セシウム(9.8 g, 30.0 mmol)をエタノール(20 mL)およびトルエン(80 mL)の混合溶液に加え、アルゴン置換した後、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)(0.30 g, 0.26 mmol)を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、70 °Cで18時間攪拌した。反応液を冷却後、不溶物をセライトで濾過し、濾液を減圧濃縮した。

得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:10)に付し、表題化合物(5.0 g、収率100%)を無色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.39(3H, t, J=7.0 Hz), 2.23(3H, s), 2.37(3H, s), 4.38(2H, q, J=7.0 Hz), 7.02-7.54(5H, m), 8.00-8.05(2H, m)。

参考例23 (2',4'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノール

【化49】

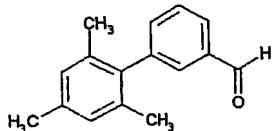


2',4'-ジメチルビフェニル-3-カルボン酸エチル(5.0 g, 19.7 mmol)の無水テトラヒドロフラン溶液(50 mL)に氷冷下、水素化リチウムアルミニウム(0.91 g, 24.0 mmol)を加え、室温で3時間攪拌した。反応溶液を氷冷した後、硫酸ナトリウム十水和物(8.0 g, 24.8 mmol)を加え、室温で1時間攪拌した。析出した不溶物をセライトで濾過し、濾液を減圧濃縮し、表題化合物を無色油状物として得た。収率96%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.24(3H, s), 2.36(3H, s), 4.73(2H, d, J=6.0Hz), 7.00-7.45(7H, m)。

参考例24 2',4',6' -トリメチルビフェニル-3-カルバルデヒド

【化50】



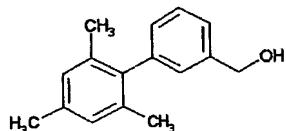
参考例22と同様にして、3-プロモベンズアルデヒドおよび(2,4,6-トリメチルフェニル)ボロン酸から表題化合物を無色油状物として得た。収率 76%。

MS m/z 225 (M⁺)。

【0104】

参考例25 (2',4',6' -トリメチルビフェニル-3-イル)メタノール

【化51】

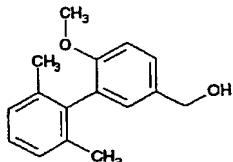


2',4',6' -トリメチルビフェニル-3-カルバルデヒド(2.36 g, 10.5 mmol)をエタノール(20 mL)に溶解し、この溶液に水素化ホウ素ナトリウム(0.40 g, 10.6 mmol)を加えた。氷冷下で3時間攪拌した後、反応溶液にクエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:5~1:2)に付し、表題化合物(1.66 g、収率 70%)を無色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.00(6H, s), 2.33(3H, s), 4.73(2H, d, J=6.2Hz), 6.94(2H, s), 7.00-7.42(4H, m)。

参考例26 (2',6'-ジメチル-6-メトキシビフェニル-3-イル)メタノール

【化52】

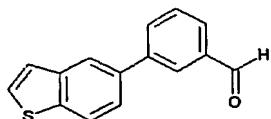


参考例22及び参考例25と同様にして、1-プロモ-2,6-ジメチルベンゼンおよび(2-メトキシ-5-ホルミルフェニル)ボロン酸から表題化合物を無色油状物として得た。収率 76%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.01(6H, s), 3.74(3H, s), 4.65(2H, d, J=5.2Hz), 6.97(1H, d, J=8.4Hz), 7.03(1H, d, J=2.2Hz), 7.06-7.24(3H, m), 7.35(1H, dd, J=8.4, 2.6Hz)。

参考例27 3-(1-ベンゾチエニル)ベンズアルデヒド

【化53】



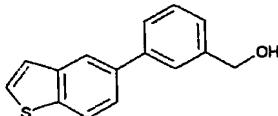
参考例22と同様にして、5-プロモ-1-ベンゾチオフェンおよび(3-ホルミルフェニル)ボロン酸から表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 70%。

MS m/z 239 (MH^+)。

【0105】

参考例28 [3-(1-ベンゾチエン-5-イル)フェニル]メタノール

【化54】

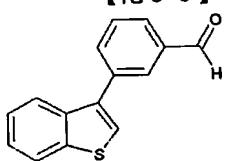


3-(1-ベンゾチエン-5-イル)ベンズアルデヒド (3.9g, 16.4 mmol) をエタノール (80 mL) およびテトラヒドロフラン (20 mL) に溶解し、氷冷した。この溶液に水素化ホウ素ナトリウム (0.62 g, 16.4 mmol) を加えた。氷冷下で 3 時間攪拌した後、反応溶液にクエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出し、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた油状物を酢酸エチル-ヘキサンから結晶化し、表題化合物 (3.9 g、収率 99%) を無色プリズム晶として得た。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 1.73(1H, t, $J=6.0Hz$), 4.79(2H, d, $J=6.0Hz$), 7.35-7.63(6H, m), 7.68(1H, s), 7.94(1H, d, $J=8.1 Hz$), 8.04(1H, d, $J=1.8Hz$)。

参考例29 3-(1-ベンゾチエン-3-イル)ベンズアルデヒド

【化55】

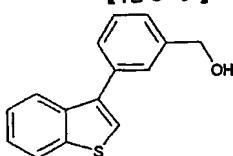


(3-ホルミルフェニル)ボロン酸 (1.7 g, 11.3mmol)、3-ブロモ-1-ベンゾチオフェン (2.0 g, 9.39 mmol)、炭酸セシウム (4.6 g, 14.1 mmol) をエタノール (10mL) およびトルエン (50 mL) の混合溶液に加え、アルゴン置換した後、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (0.20 g, 0.17 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、70 ℃ で 18 時間攪拌した。反応液を冷却後、不溶物をセライトで濾過し、濾液を減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル:ヘキサン=1:10~1:5) に付し、表題化合物 (2.1 g、収率 94%) を淡黄色油状物として得た。

MS m/z 239 (MH^+)。

参考例30 [3-(1-ベンゾチエン-3-イル)フェニル]メタノール

【化56】



3-(1-ベンゾチエン-3-イル)ベンズアルデヒド (2.1g, 8.81 mmol) の無水テトラヒドロフラン溶液 (30 mL) に氷冷下、水素化リチウムアルミニウム (0.37 g, 9.75 mmol) を加え、室温で 2 時間攪拌した。反応溶液を氷冷した後、硫酸ナトリウム十水和物 (3.0 g, 5.74 mmol) を加え、室温で 1 時間攪拌した。析出した不溶物をセライトで濾過し、濾液を減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:5~1:3) に付し、表題化合物 (2.0 g、収率95%) を無色油状物として得た。

1H NMR ($CDCl_3$) δ : 1.72(1H, t, $J=5.8Hz$), 4.80(2H, d, $J=5.8Hz$), 7.35-7.64(7H, m), 7.88-7.98(2H, m)。

【0106】

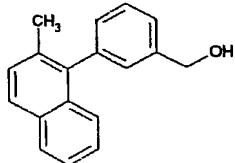
参考例 3 1 3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンズアルデヒド
【化 5 7】



参考例 5 と同様にして、1-ブロモ-2-メチルナフタレンおよび(3-ホルミルフェニル)ボロン酸から表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 65%。

MS_{m/z} 247 (MH⁺)。

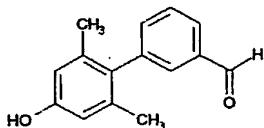
参考例 3 2 [3-(2-メチル-1-ナフチル)フェニル]メタノール
【化 5 8】



3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンズアルデヒド(2.39 g、9.70 mmol)を1,2-ジメトキシエタン(10 mL)およびテトラヒドロフラン(10 mL)の混液に溶解させ、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム(0.189 g、5.00 mmol)を加えた後、同温で3時間攪拌した。反応液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(5%~30%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、表題化合物(1.96 g、収率 81%)を無色粘稠性油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.66(1H, t, J=5.9Hz), 2.03(6H, s), 4.74(2H, d, J=5.9Hz), 7.07-7.19(5H, m), 7.35(1H, d, J=7.5Hz), 7.43(1H, t, J=7.5Hz)。

参考例 3 3 4'-ヒドロキシ-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド
【化 5 9】

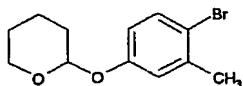


参考例 5 と同様にして、4-ブロモ-3,5-ジメチルフェノールおよび(3-ホルミルフェニル)ボロン酸から表題化合物を淡黄色結晶として得た。収率83%。

MS_{m/z} 227 (MH⁺)。

【0107】

参考例 3 4 2-(4-ブロモ-3-メチルフェノキシ)テトラヒドロ-2H-ピラン
【化 6 0】

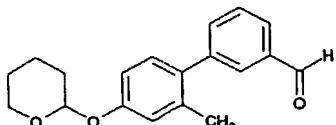


4-ブロモ-3-メチルフェノール(4.72 g、25.2mmol)、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン(3.18 g、37.8 mmol)およびp-トルエンスルホン酸ピリジニウム(0.628 g、2.50mmol)のジクロロメタン(100 mL)溶液を、室温で24時間攪拌した。反応液を水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧下で溶媒を留去して、表題化合物(7.11 g、未反応の3,4-ジヒドロ-2H-ピランを含む)を黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.58-2.06(6H, m), 2.35(3H, s), 3.56-3.63(1H, m), 3.83-3.91(1H, m), 5.37(1H, t, J=3.1Hz), 6.77(1H, dd, J=8.8, 3.0Hz), 6.95(1H, d, J=3.0Hz), 7.39(1H, d, J=8.8Hz)。

参考例35 2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-カルバルデヒド

【化61】

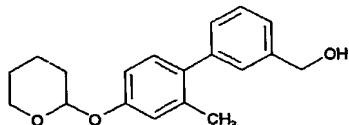


参考例5と同様にして、2-(4-プロモ-3-メチルフェノキシ)テトラヒドロ-2H-ピランおよび(3-ホルミルフェニル)ボロン酸から表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 82% (2工程)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.53-1.77(3H, m), 1.86-1.91(2H, m), 1.98-2.09(1H, m), 2.25(3H, s), 3.61-3.68(1H, m), 3.91-3.99(1H, m), 5.48(1H, t, J=3.2Hz), 6.95-7.00(2H, m), 7.15(1H, d, J=8.3Hz), 7.53-7.60(2H, m), 7.82-7.86(2H, m), 10.06(1H, s)。

参考例36 [2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-イル]メタノール

【化62】



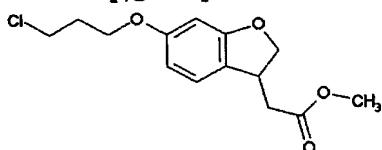
参考例6と同様にして、2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-カルバルデヒドから表題化合物を無色油状物として得た。収率 89%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.59-1.76(4H, m), 1.85-1.90(2H, m), 1.97-2.11(1H, m), 2.25(3H, s), 3.60-3.67(1H, m), 3.91-3.99(1H, m), 4.73(2H, d, J=5.8Hz), 5.46(1H, t, J=3.1Hz), 6.92-6.97(2H, m), 7.14(1H, d, J=8.1Hz), 7.22-7.41(4H, m)。

【0108】

参考例37 [6-(3-クロロプロポポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチル

【化63】

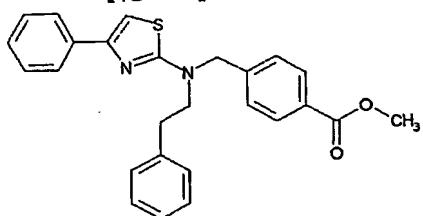


(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル (2.71 g, 13.0 mmol) および 1-プロモ-3-クロロプロパン (2.46 g, 15.6 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (15 mL) に溶解し、炭酸カリウム (1.98 g, 14.3 mmol) を加えて、窒素雰囲気下、室温で 24 時間攪拌した。反応液を減圧濃縮し、水を加えて、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (5%~30% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、表題化合物 (2.95 g、収率 80%) を無色油状物として得た。

MS m/z 285 (MH⁺)。

参考例38 4-|[2-(フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル|安息香酸メチル

【化64】

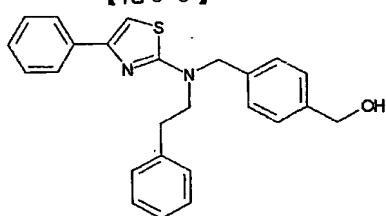


4-フェニル-N-(2-フェニルエチル)-1,3-チアゾール-2-アミン (4.63 g、16.5 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (50 mL) 溶液に水素化ナトリウム (60% 油性、990mg、24.8 mmol) を加えて 30 分間攪拌した後、4-(プロモメチル)安息香酸メチル (4.54 g、19.8 mmol) を加えた。混合物を室温で2 時間攪拌した後、反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、表題化合物 (3.39g、収率 48%) を黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 3.00(2H, t, J=7.8Hz), 3.69(2H, t, J=7.8Hz), 3.90(3H, s), 4.71(2H, s), 6.76(1H, s), 7.18-7.41(10H, m), 7.86-7.88(2H, m), 7.98-8.00(2H, m)。

参考例 39 (4-{[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}フェニル)メタノール

【化65】



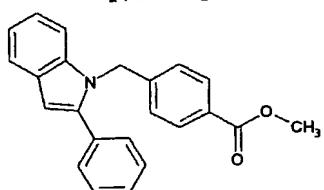
参考例 41 と同様にして、4-{[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率81%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.99(2H, t, J=8.1Hz), 3.68(2H, t, J=8.1Hz), 4.65-4.69(4H, m), 6.74(1H, s), 7.19-7.41(12H, m), 7.87-7.90(2H, m)。

【0109】

参考例 40 4-{[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]安息香酸メチル

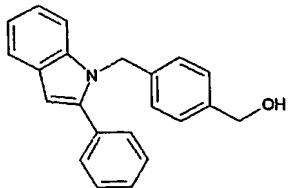
【化66】



2-フェニルインドール (4.2 g、21.7 mmol) および水素化ナトリウム (60%、油性、0.96 g、24 mmol) のテトラヒドロフラン (90 mL) および N,N-ジメチルホルムアミド (10 mL) 溶液を氷冷下20分間攪拌した。反応液に4-(プロモメチル)安息香酸メチル (5.0 g、21.8 mmol) を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液にクエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を塩化ナトリウム水溶液で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (酢酸エチル:ヘキサン=1:10~1:5~1:2) に付し、表題化合物 (2.8 g、収率 38%) を淡黄色油状物として得た。

MS m/z 242 (M⁺)。

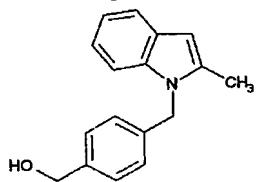
参考例 4 1 [4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]フェニル]メタノール
【化67】



4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]安息香酸メチル(2.8 g、8.20 mmol)を無水テトラヒドロフラン(100 mL)に溶解し、氷冷した。この溶液に1.5 mol/L水素化ジイソブチルアルミニウムのトルエン溶液(13.5 mL、20.3 mmol)を滴下した。この溶液を氷冷下で4時間攪拌した後、反応液にクエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出し、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:4~1:2)に付し、表題化合物(2.25 g、収率88%)を無色油状物として得た。

MS m/z 314 (M^+)。

参考例 4 2 [4-[(2-メチル-1H-インドール-1-イル)メチル]フェニル]メタノール
【化68】



参考例40および参考例41と同様にして、2-メチルインドールおよび4-(プロモメチル)安息香酸メチルから表題化合物を淡黄色結晶(収率14%)として得た。

MS m/z 252 (M^+)。

【0110】

参考例 4 3 4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド
【化69】

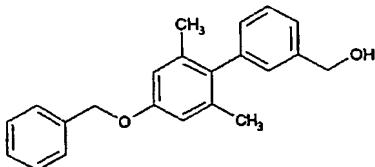


4'-ヒドロキシ-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド(2.26 g、10.0 mmol)およびベンジルブロミド(3.42 g、20.0 mmol)のN,N-ジメチルホルムアミド(10 mL)溶液に炭酸カリウム(2.76 g、20.0 mmol)を加え、70 °Cで2時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン~10%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、表題化合物(2.90 g、収率92%)を無色油状物として得た。

MS m/z 317 (M^+)。

参考例 4 4 [4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メタノール

【化70】

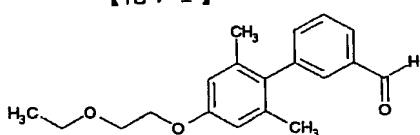


参考例6と同様にして、4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒドから表題化合物を無色油状物として得た。収率95%。

¹H NMR (CDCl_3) δ : 1.65(1H, t, $J=5.9\text{Hz}$), 2.01(6H, s), 4.73(2H, d, $J=5.9\text{Hz}$), 5.07(2H, s), 6.75(2H, s), 7.07(1H, d, $J=7.3\text{Hz}$), 7.13(1H, s), 7.30-7.48(7H, m)。

参考例45 4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド

【化71】



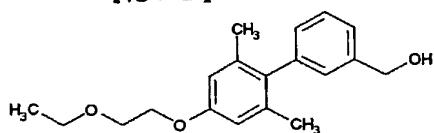
4'-(ヒドロキシ-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド)(8.52 g, 37.7 mmol)および2-クロロエチルエチルエーテル(6.15 g, 56.6 mmol)のN,N-ジメチルホルムアミド(40 mL)溶液に炭酸カリウム(6.25 g, 45.2 mmol)およびヨウ化カリウム(1.25 g, 7.54 mmol)を加え、80 °Cで18時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(5%~25%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、表題化合物(10.0 g、収率89%)を無色油状物として得た。

MS m/z 299 (MH^+)。

【0111】

参考例46 [4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メタノール

【化72】

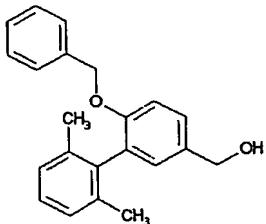


4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチル-3-ビフェニルカルバルデヒド(2.39 g, 9.70 mmol)を1,2-ジメトキシエタン(20 mL)およびテトラヒドロフラン(20 mL)の混液に溶解させ、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム(0.227 g, 6.00 mmol)を加えた後、同温で3時間攪拌した。反応液に塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(20%~50%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、表題化合物(3.55 g、収率98%)を無色結晶として得た。

MS m/z 301 (MH^+)。

参考例47 (6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノール

【化73】

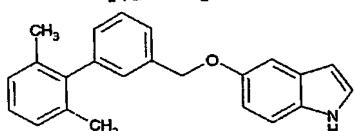


参考例22および参考例23と同様にして、4-ベンジルオキシ-3-プロモ安息香酸メチルおよび(2,6-ジメチルフェニル)ボロン酸から表題化合物を無色油状物として得た。収率37%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.56(1H, t, J=5.6Hz), 2.04(6H, s), 4.65(2H, d, J=5.6Hz), 5.03(2H, s), 6.96-7.44(11H, m)。

参考例48 5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1H-インドール

【化74】



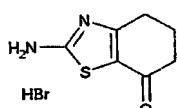
(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノール (1.0g、4.71 mmol)、5-ヒドロキシインドール (0.63 g、4.73 mmol) およびトリプチルホスフィン (1.5 mL、6.02 mmol) のテトラヒドロフラン (30 mL) 溶液を攪拌し、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (1.6 g、6.34 mmol) を少量ずつ加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液にジエチルエーテル (30 mL) を加え、析出した不溶物を濾別して、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル:ヘキサン=1:10~1:5) で精製して、表題化合物 (0.95 g、収率 62%) を淡茶色油状物として得た。

MS m/z 328 (M⁺)。

【0112】

参考例49 2-アミノ-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン臭化水素酸塩

【化75】

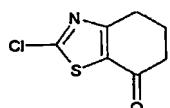


2-クロロ-3-ヒドロキシクロヘキサ-2-エン-1-オン (4.4 g、30 mmol)、チオ尿素 (2.6 g、35 mmol)、およびエタノール (15 mL) の混合物を 1 時間加熱環流した。反応混合物をジイソプロピルエーテル (50 mL) で希釈し、析出した固体を濾取、ジイソプロピルエーテルで洗浄後、風乾して、表題化合物 (3.90 g、収率 52%) を無色結晶として得た。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ : 2.0-2.2(2H, m), 2.44(2H, t, J=6.2Hz), 2.77(2H, t, J=6.2Hz), 9.38(3H, br s)。

参考例50 2-クロロ-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン

【化76】

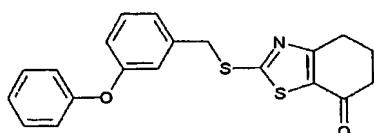


2-アミノ-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン臭化水素酸塩 (3.75 g、15 mmol)、無水塩化第二銅 (2.01 g、15 mmol)、トリエチルアミン (1.5 g、15 mmol)、およびアセトニトリル (50 mL) の混合物に氷冷下、亜硝酸 t-ブチル (1.70 g、16.5 mmol) を滴下し、氷冷下 1 時間攪拌した。反応混合物を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (AcOEt:hexane=1:19~1:1) で精製して、表題化合物 (2.3 g、収率82%) を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.15-2.30(2H, m), 2.63(2H, t, J=6.1Hz), 3.02(2H, t, J=6.1Hz)

参考例 5 1 2-[(3-フェノキシベンジル) チオ]-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン

【化77】



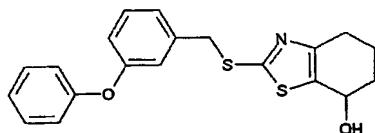
3-フェノキシベンジルクロリド (2.84 g、13.0mmol)、チオ尿素 (1.22 g、16 mmol)、エタノール (30 mL) の混合物を 1 時間加熱環流した。反応混合物に 1 M 水酸化ナトリウム水溶液 (20 mL) を加え、さらに 1 時間加熱環流した。反応混合物を冷却して、2-クロロ-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン (1.55 g、7.99 mmol) を加え、室温で 3 時間攪拌した。反応混合物を 1 M 塩酸で中和し、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮して残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (AcOEt:hexane=1:19~1:1) で精製して、表題化合物 (2.67 g、収率91%) を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.12-2.23(2H, m), 2.55-2.62(2H, m), 2.96(2H, t, J=6.2Hz), 4.44(2H, s), 6.90-6.96(1H, m), 6.97-7.04(2H, m), 7.04-7.17(3H, m), 7.27-7.39(3H, m)。

【0113】

参考例 5 2 2-[(3-フェノキシベンジル) チオ]-4,5,6,7-テトラヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7-オール

【化78】

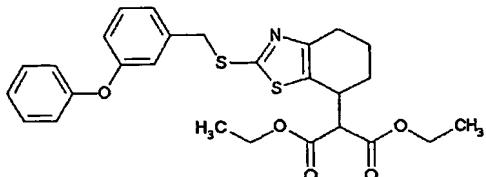


2-[(3-フェノキシベンジル) チオ]-5,6-ジヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7(4H)-オン (2.50 g、6.80 mmol) のテトラヒドロフラン (50 mL) 溶液に、氷冷下、水素化リチウムアルミニウム (280 mg) を少量づつ加え、同温で 1 時間攪拌した。反応混合物に硫酸ナトリウム十水和物 (1.5 g) を加え、室温で 1 時間攪拌後、不溶物を濾別した。濾液を減圧濃縮して、表題化合物 (2.20 g、収率87%) を無色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.77-2.11(5H, m), 2.59-2.85(2H, m), 4.35(2H, s), 4.85-4.92(1H, m), 6.87-6.93(1H, m), 6.96-7.04(3H, m), 7.07-7.15(2H, m), 7.23-7.37(3H, m)。

参考例 5 3 {2-[(3-フェノキシベンジル) チオ]-4,5,6,7-テトラヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7-イル} マロン酸ジエチル

【化79】



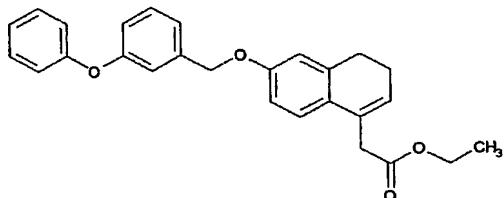
2-[(3-フェノキシベンジル)チオ]-4,5,6,7-テトラヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7-オール(2.00 g、5.41 mmol)、塩化チオニル(0.723 mL)およびトルエン(10 mL)の混合物を室温で3時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、残留物をテトラヒドロフラン(10 mL)に溶解し、マロン酸ジエチル(1.60 g、10 mmol)、水素化ナトリウム(60%油性、400 mg)およびテトラヒドロフラン(20 mL)の混合物に室温で加え、同温で3時間攪拌した。反応混合物を1M塩酸で中和し、酢酸エチルで抽出した。有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮して残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(AcOEt:hexane=1:19~2:1)で精製して、表題化合物(2.73 g、定量的)を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.19-1.33(6H, m), 1.69-1.95(4H, m), 2.73(2H, t, J=4.9Hz), 3.52(1H, d, J=9.0Hz), 3.63-3.75(1H, m), 4.06-4.27(4H, m), 4.31(2H, s), 6.85-7.15(6H, m), 7.21-7.37(3H, m)。

【0114】

実施例1 {6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル}酢酸エチル

【化80】



[工程1] 氷冷したホスホノ酢酸トリエチル(20.2 g、90.0 mmol)のトルエン(100 mL)溶液に水素化ナトリウム(60%油性、3.60 g、90.0 mmol)を少しづつ加えた後、窒素雰囲気下で50℃まで昇温して1.5時間攪拌した。反応液を氷冷し、6-メトキシ-1-テトラロン(10.6 g、60.0 mmol)のトルエン(100 mL)溶液を滴下して10時間加熱還流した。室温まで冷却した後、水を加えて酢酸エチルで抽出した。抽出液を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(10%~50%酢酸エチル/ヘキサン)で精製して、(6-メトキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチルおよび(2E)-(6-メトキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-イリデン)酢酸エチルの混合物(11.0 g)を淡黄色油状物として得た。

[工程2] 本品をジクロロメタン(300 mL)に溶解し、窒素雰囲気下-78℃で1M三臭化ホウ素ジクロロメタン(135 mL、135 mmol)溶液を滴下後、同温で4時間、室温まで昇温してさらに1時間攪拌した。反応液を氷冷した飽和炭酸水素ナトリウム水溶液に加え、室温で12時間攪拌した。有機相を分離し、飽和食塩水で洗浄、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(15%~50%酢酸エチル/ヘキサン)で精製し、(6-ヒドロキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチルおよび(2E)-(6-ヒドロキシ-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-イリデン)酢酸エチルの混合物(5.5 g)を淡茶色油状物として得た。

[工程3] 本品をトルエン(25 mL)に溶解し、3-フェノキシベンジルアルコール(2.40

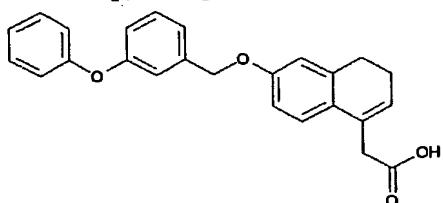
g、12.0 mmol) およびトリプチルホスフィン (2.99 mL、12.0 mmol) を加えて氷冷後、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン(3.03 g、12.0 mmol) およびテトラヒドロフラン (150 mL) を加え、窒素雰囲気下、室温で8時間攪拌した。反応混合物を減圧濃縮し、残渣にトルエン/ヘキサン(2:1)混合溶液を加えることにより生じる不溶物を濾別した。濾液を減圧濃縮し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (5%~10% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製して、無色油状の表題化合物 (2.33 g、収率 70%) を主生成物として得た。

MS m/z 415 (M^+)。

【0115】

実施例2 [6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル]酢酸

【化81】

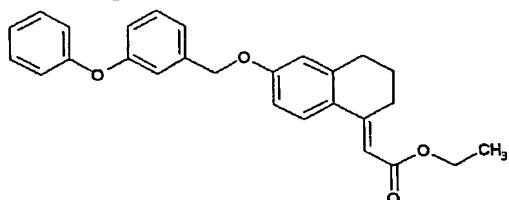


[6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフタレン-1-イル]酢酸エチル (0.622 g、1.50 mmol) のエタノール (3 mL) およびテトラヒドロフラン (3 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (3 mL) を加え、室温で1時間さらに70°Cで5時間攪拌した。反応液に水を加え、1 M 塩酸で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (20%~80% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、酢酸エチル-ヘキサンから再結晶して、表題化合物 (0.198 g、収率 34%) を無色針状晶として得た。

MS m/z 387 (M^+)。

実施例3 (2E)-[6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-イリデン]酢酸エチル

【化82】

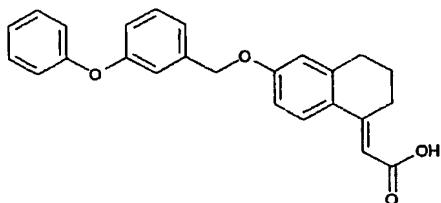


無色油状の表題化合物 (0.42 g、13%) を実施例1の副生成物として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 1.31(3H, t, $J=7.2\text{Hz}$), 1.79-1.88(2H, m), 2.76(2H, t, $J=6.1\text{Hz}$), 3.15-3.20(2H, m), 4.19(2H, q, $J=7.2\text{Hz}$), 5.04(2H, s), 6.23(1H, s), 6.71(1H, d, $J=2.5\text{Hz}$), 6.79(1H, dd, $J=8.9, 2.5\text{Hz}$), 6.96(1H, dd, $J=8.1, 1.9\text{Hz}$), 7.01(2H, dd, $J=8.6, 1.0\text{Hz}$), 7.08-7.17(3H, m), 7.31-7.37(3H, m), 7.61(1H, d, $J=8.9\text{Hz}$)。

実施例4 (2E)-[6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-イリデン]酢酸

【化83】



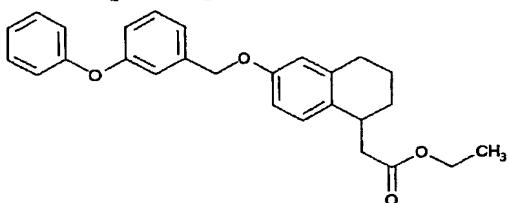
実施例2と同様にして、(2E)-[6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-3,4-ジヒドロナフト[1,2-*E*]ベンゼン-1(2H)-イリデン]酢酸エチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 41% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 387 (M⁺)。

【0116】

実施例5 (6-((3-フェノキシベンジル)オキシ)-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレニル)酢酸エチル

【化84】

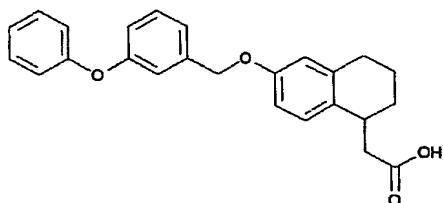


(6-((3-フェノキシベンジル)オキシ)-3,4-ジヒドロ-1-ナフタレニル)酢酸エチル (1.04 g, 2.51 mmol) および 2,2'-ビピリジル (0.197 g, 1.26 mmol) の1,4-ジオキサン (10 mL) 溶液に10% パラジウム-炭素 (50% 含水品、0.2 g) を加え、水素雰囲気下 (風船圧) 、室温で 24 時間攪拌した。触媒を濾別し、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン～30% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製して、表題化合物 (0.481g、収率 46%) を無色油状物として得た。

MS m/z 417 (M⁺)。

実施例6 (6-((3-フェノキシベンジル)オキシ)-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレニル)酢酸

【化85】



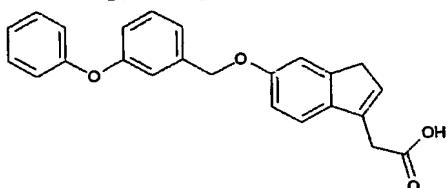
(6-((3-フェノキシベンジル)オキシ)-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレニル)酢酸エチル (0.481 g, 1.15 mmol) のエタノール (4 mL) およびテトラヒドロフラン (4 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (2 mL) を加え、室温で 9 時間攪拌した。反応液に水を加え、10% クエン酸水溶液で中和して、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶して、表題化合物 (0.360 g、収率 81%) を無色針状晶として得た。

¹HNMR (CDCl₃) δ : 1.68-2.00(4H, m), 2.56(1H, dd, J=15.5, 9.9Hz), 2.65-2.81(3H,

m), 3.27-3.35(1H, m), 4.99(2H, s), 6.67(1H, d, J=2.6Hz), 6.76(1H, dd, J=8.4, 2.6 Hz), 6.92-6.96(1H, m), 6.99-7.03(2H, m), 7.08-7.17(4H, m), 7.31-7.37(3H, m)。

実施例7 {6-[3-フェノキシベンジル)オキシ]-1H-インデン-3-イル}酢酸

【化86】



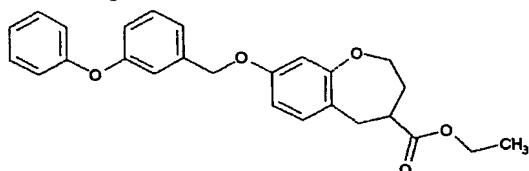
実施例1および実施例2と同様にして、5-メトキシ-1-インダノンおよび3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を淡茶色粘稠性油状物として得た。収率4%。

MS m/z 373 (MH⁺)。

【0117】

実施例8 8-[3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル

【化87】



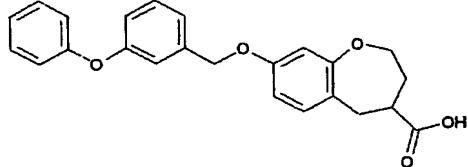
8-ヒドロキシ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル(0.189 g, 0.800 mmol)、3-フェノキシベンジルアルコール(0.240 g, 1.20 mmol)およびトリプチルホスフィン(0.299 mL, 1.20 mmol)のトルエン(8 mL)溶液を氷冷下攪拌し、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン(0.279 g, 1.20 mmol)を少量ずつ加え、窒素雰囲気下、室温で8時間攪拌した。反応液にヘキサン(4 mL)を加え、析出した不溶物を濾別して、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(5%~20% 酢酸エチル/ヘキサン)で精製して、表題化合物(0.20 g、収率60%)を無色油状物として得た。

。

MS m/z 419 (MH⁺)。

実施例9 8-[3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸

【化88】

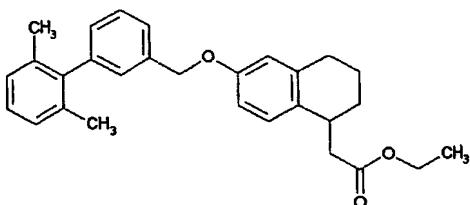


実施例6と同様にして、8-[3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率87%。

MS m/z 391 (MH⁺)。

実施例10 {6-[2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル}酢酸エチル

【化89】



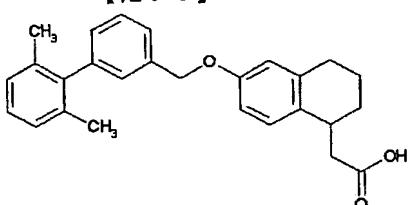
実施例8と同様にして、(6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチルおよび(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 23%。

MS m/z 429 (M^+)。

【0118】

実施例11 [6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル]酢酸

【化90】

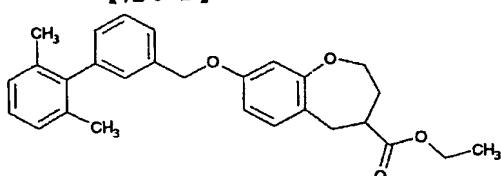


[6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル]酢酸エチル (0.15 g, 0.35 mmol) のエタノール (1 mL) およびテトラヒドロフラン (1 mL) 混合溶液に2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (0.5 mL) を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液に水を加え、1 M 塩酸で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチルへキサンから再結晶して、表題化合物 (0.08 g、収率 57%) を無色プリズム晶として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.67-1.98(4H, m), 2.01(6H, s), 2.55(1H, dd, $J=15.5, 9.9\text{Hz}$), 2.70-2.77(3H, m), 3.26-3.34(1H, m), 5.08(2H, s), 6.68(1H, d, $J=2.6\text{Hz}$), 6.78(1H, d, $J=8.5, 2.6\text{Hz}$), 7.07-7.19(6H, m), 7.37-7.46(2H, m)。

実施例12 8-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル

【化91】

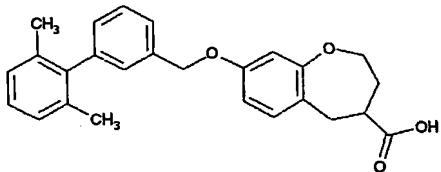


実施例8と同様にして、8-ヒドロキシ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチルおよび(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 33%。

MS m/z 431 (M^+)。

実施例13 8-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-

-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸
【化92】



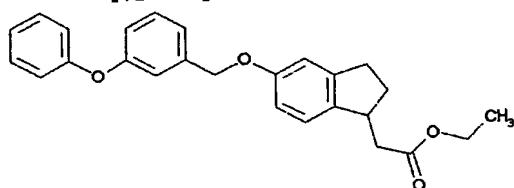
実施例6と同様にして、8-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 87%。

MS m/z 403 (MH⁺)。

【0119】

実施例14 {5-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル}酢酸エチル

【化93】

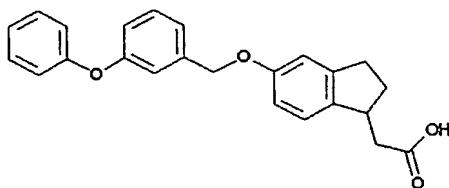


実施例8と同様にして、(5-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)酢酸エチルおよび3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 83%。

MS m/z 403 (MH⁺)。

実施例15 {5-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル}酢酸

【化94】

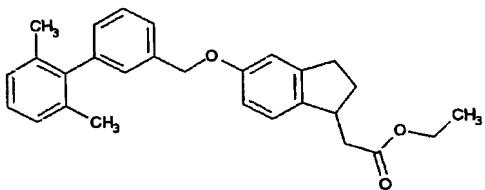


実施例11と同様にして、{5-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル}酢酸エチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 79% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹HNMR (CDCl₃) δ : 1.72-1.84(1H, m), 2.37-2.52(2H, m), 2.76-2.97(3H, m), 3.49-3.59(1H, m), 5.01(2H, s), 6.77(1H, dd, J=8.3, 2.5Hz), 6.83(1H, s), 6.94(1H, dd, J=8.0, 1.6Hz), 6.99-7.04(2H, m), 7.08-7.17(4H, m), 7.31-7.37(3H, m)。

実施例16 {5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル}酢酸エチル

【化95】



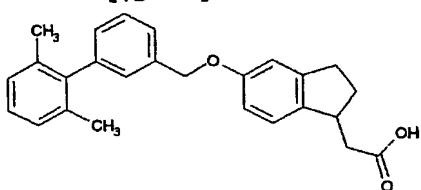
実施例8と同様にして、(5-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)酢酸エチルおよび(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率24%。

MS m/z 415 (MH⁺)。

【0120】

実施例17 [5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]酢酸

【化96】

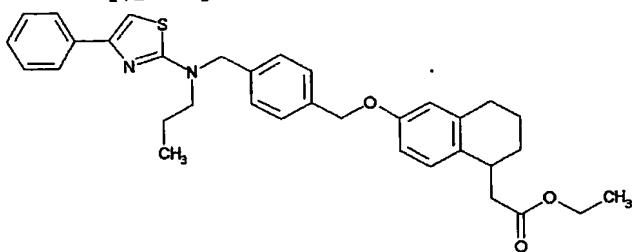


実施例11と同様にして、[5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]酢酸エチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率53% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.71-1.83(1H, m), 2.01(6H, s), 2.36-2.51(2H, m), 2.76-2.96(3H, m), 3.49-3.58(1H, m), 5.09(2H, s), 6.79(1H, dd, J=8.3, 2.5Hz), 6.85(1H, s), 7.08-7.17(5H, m), 7.20(1H, s), 7.38-7.47(2H, m)。

実施例18 [6-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル)ベンジル]オキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル]酢酸エチル

【化97】

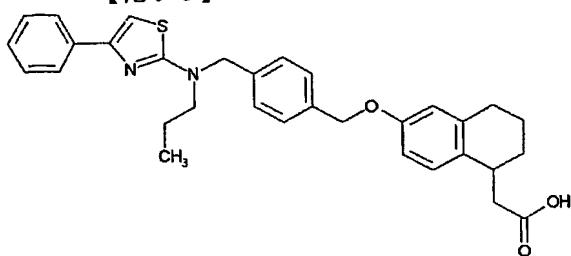


実施例8と同様にして、(6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル)酢酸エチルおよび(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル)フェニル)メタノールから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率64%。

MS m/z 555 (MH⁺)。

実施例19 [6-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル)ベンジル]オキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル]酢酸

[化98]



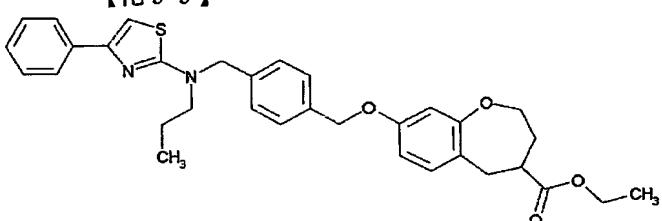
実施例6と同様にして、{6-[{(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル)オキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル}酢酸エチルから表題化合物を淡黄色粘稠性油状物として得た。収率 99%。

MS m/z 527 (MH^+)₂

[0121]

実施例 20 8-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル)ベンジル)オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチル

化 991

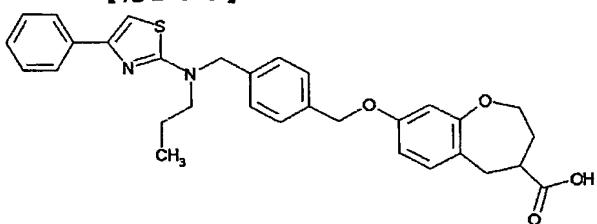


実施例8と同様にして、8-ヒドロキシ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチルおよび(4-{[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}フェニル)メタノールから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 76%。

MS m/z 557 (MH^+)_s

実施例 2 1 -8-[4-{[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}ベニシル]オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸

【化100】

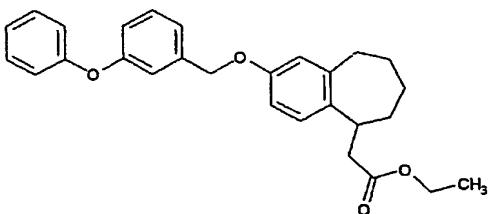


実施例 6 と同様にして、8-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチルベンジル)オキシ]-2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾオキセピン-4-カルボン酸エチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 72% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 529 (MH^+)₂

実施例 2-2 12-[*(3-フェノキシベンジル)オキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンソレン-5-イル酢酸エチル*

【化101】



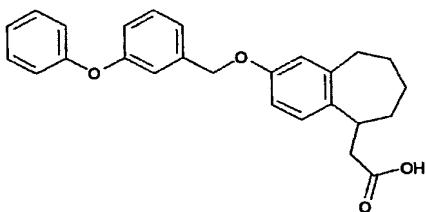
実施例8と同様にして、(2-ヒドロキシ-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル)酢酸エチルおよび3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を無色油状物として得た。収率73%。

MS m/z 431 (M^+)。

【0122】

実施例23 {2-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル}酢酸

【化102】



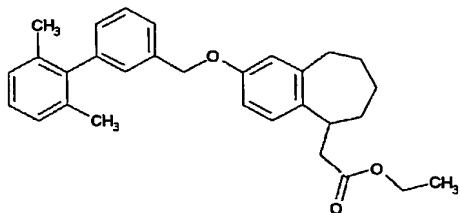
実施例11と同様にして、{2-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル}酢酸エチルから表題化合物を無色針状晶として得た。

収率67% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹HNMR (CDCl₃) δ : 1.46-1.91(6H, m), 2.68-2.89(4H, m), 3.37-3.44(1H, m), 4.99(2H, s), 6.69(1H, dd, J=8.4, 2.7Hz), 6.74(1H, d, J=2.7Hz), 6.94(1H, dd, J=8.1, 1.9Hz), 6.99-7.03(3H, m), 7.08-7.17(3H, m), 7.31-7.36(3H, m)。

実施例24 {2-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル}酢酸エチル

【化103】

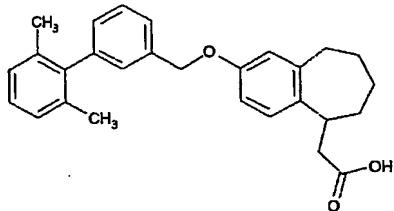


実施例8と同様にして、(2-ヒドロキシ-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル)酢酸エチルおよび(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率72%。

MS m/z 443 (M^+)。

実施例25 {2-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル}酢酸

【化104】

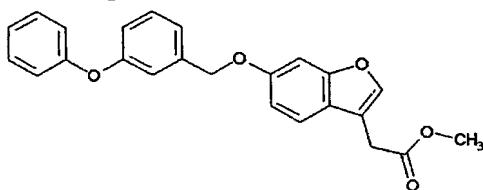


実施例 11 と同様にして、{2-[2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾ[7]アンヌレン-5-イル}酢酸エチルから表題化合物を無色結晶性粉末として得た。収率 60% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.44-1.92(6H, m), 2.01(6H, s), 2.68-2.89(4H, m), 3.36-3.44(1H, m), 5.08(2H, s), 6.70-6.75(2H, m), 7.00(1H, d, J=8.3Hz), 7.06-7.19(5H, m), 7.37-7.46(2H, m)。

【化103】

実施例 26 {6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチル
【化105】

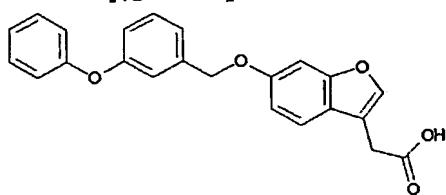


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび 3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 91%。

MS m/z 389 (MH⁺)。

実施例 27 {6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化106】

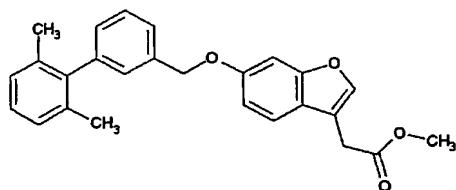


実施例 11 と同様にして、{6-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を無色板状晶として得た。収率 77% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 375 (MH⁺)。

実施例 28 {6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチル

【化107】



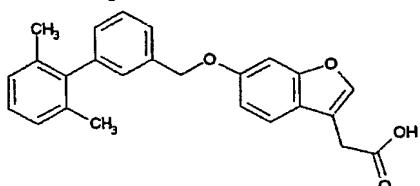
実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 96%。

MS m/z 401 (MH⁺)。

【0124】

実施例 29 |6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル) メトキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル
| 酢酸

【化108】

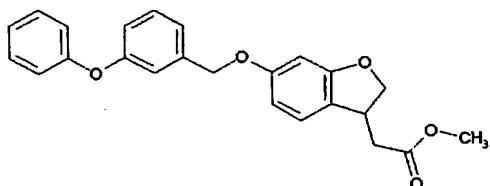


実施例 11 と同様にして、|6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル) メトキシ]-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色板状晶として得た。収率 80% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 387 (MH⁺)。

実施例 30 |6-[(3-フェノキシベンジル) オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル
| 酢酸メチル

【化109】

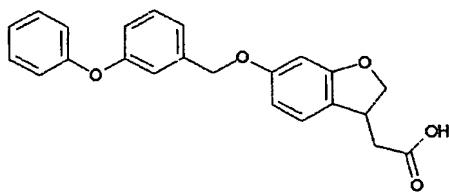


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび 3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 77%。

MS m/z 391 (MH⁺)。

実施例 31 |6-[(3-フェノキシベンジル) オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル
| 酢酸

【化110】



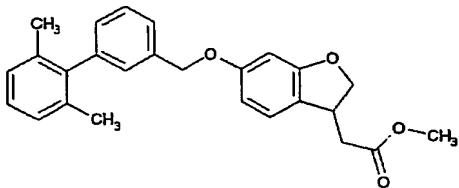
実施例 11 と同様にして、|6-[(3-フェノキシベンジル) オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 78% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 377 (MH⁺)。

【0125】

実施例 32 |6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル) メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾ

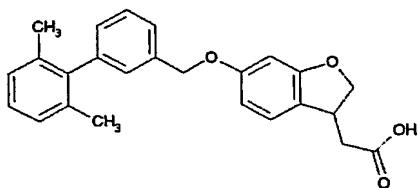
● フラン-3-イル|酢酸メチル
【化111】



実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 72%。

MS m/z 403 (MH⁺)。

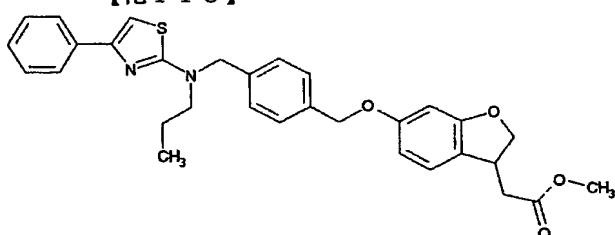
実施例 3 3 |6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸
【化112】



実施例 1 1 と同様にして、|6-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 73% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 389 (MH⁺)。

実施例 3 4 |6-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル|ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル
【化113】

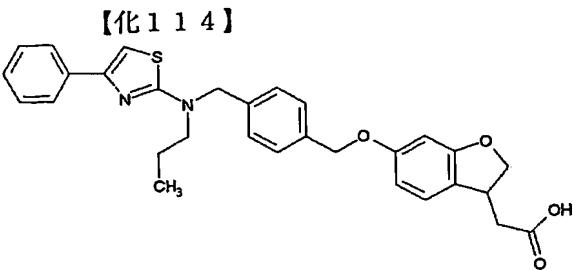


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル|フェニル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 73%。

MS m/z 529 (MH⁺)。

【0126】

実施例 3 5 |6-[(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル|ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸

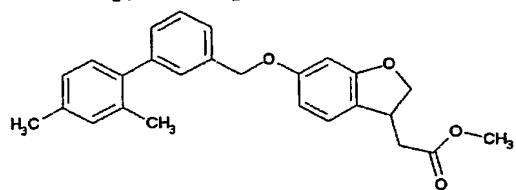


実施例 6 と同様にして、{6-[{(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}ベンジルオキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を淡緑色結晶性粉末として得た。収率 65% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)

MS m/z 515 (M^+)。

実施例 3 6 {6-[{(2',4'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチル

【化115】

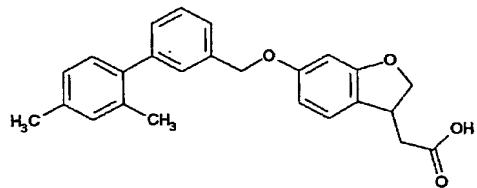


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (2',4'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 67%。

MS m/z 403 (M^+)。

実施例 3 7 {6-[{(2',4'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化116】



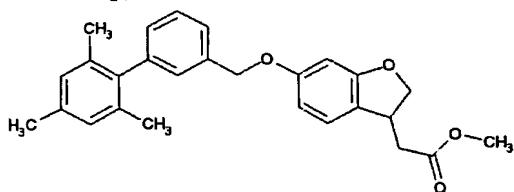
実施例 1 1 と同様にして、(6-((2',4'-ジメチル-1,1'-ビフェニル-3-イル)メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 92% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 389 (M^+)。

【0127】

実施例 3 8 {6-[{(2',4',6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチル

【化117】

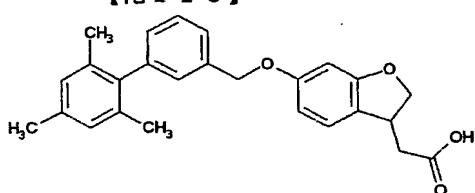


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (2',4',6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 78%。

MS m/z 417 (M⁺)。

実施例 39 |6-[2',4',6'-トリメチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸

【化118】

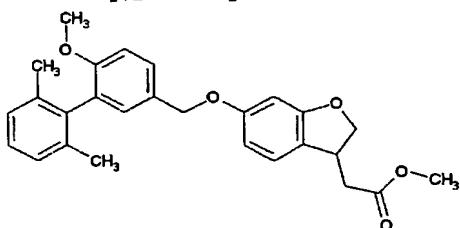


実施例 11 と同様にして、|6-[2',4',6'-トリメチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色板状晶として得た。収率 75% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 403 (M⁺)。

実施例 40 |6-[6-メトキシ-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化119】



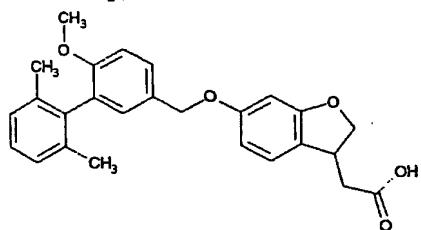
実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (6-メトキシ-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 73%。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.00(6H, s), 2.55(1H, dd, J=16.4, 9.2Hz), 2.74(1H, dd, J=16.4, 5.4Hz), 3.71(3H, s), 3.74(3H, s), 3.77-3.85(1H, m), 4.25(1H, dd, J=9.2, 6.0Hz), 4.74(1H, t, J=9.2Hz), 4.97(2H, s), 6.45-6.49(2H, m), 6.97-7.03(2H, m), 7.07-7.18(4H, m), 7.39(1H, dd, J=8.4, 2.2Hz)。

【0128】

実施例 41 |6-[6-メトキシ-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸

【化120】

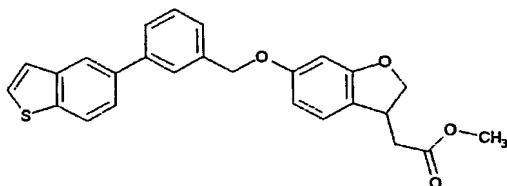


実施例 11 と同様にして、{6-[6-(6-メトキシ-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 58% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.00(6H, s), 2.61(1H, dd, J=16.8, 9.2Hz), 2.80(1H, dd, J=16.8, 5.4Hz), 3.74(3H, s), 3.77-3.85(1H, m), 4.28(1H, dd, J=9.2, 6.0Hz), 4.75(1H, t, J=9.2Hz), 4.98(2H, s), 6.45-6.50(2H, m), 6.97-7.19(6H, m), 7.39(1H, dd, J=8.5, 2.3Hz)。

実施例 4 2 (6-((3-(1-ベンゾチエン-5-イル)ベンジル)オキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化121】

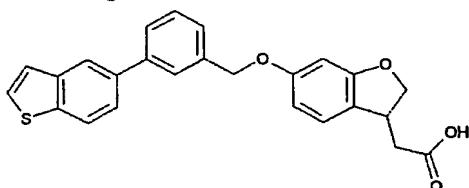


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [3-(1-ベンゾチエン-5-イル)フェニル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 74%。

MS m/z 431 (MH⁺)。

実施例 4 3 (6-|[3-(1-ベンゾチエン-5-イル)ベンジル]オキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化122】



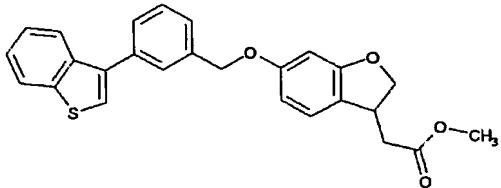
実施例 11 と同様にして、(6-|[3-(1-ベンゾチエン-5-イル)ベンジル]オキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色板状晶として得た。収率 84% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 417 (MH⁺)。

【10129】

実施例 4 4 (6-|[3-(1-ベンゾチエン-3-イル)ベンジル]オキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化123】

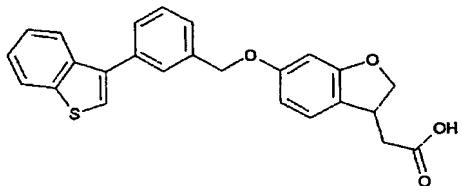


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [3-(1-ベンゾチエン-3-イル)フェニル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 72%。

MS m/z 431 (M⁺)。

実施例 45 (6-{[3-(1-ベンゾチエン-3-イル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化124】

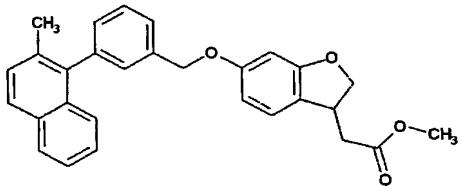


実施例 11 と同様にして、(6-{[3-(1-ベンゾチエン-3-イル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 69% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 417 (M⁺)。

実施例 46 (6-{[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化125】



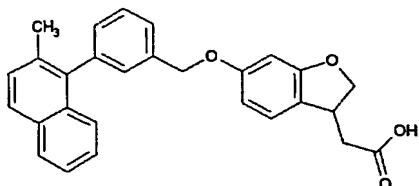
実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [3-(2-メチル-1-ナフチル)フェニル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率91%。

MS m/z 439 (M⁺)。

【0130】

実施例 47 (6-{[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化126】

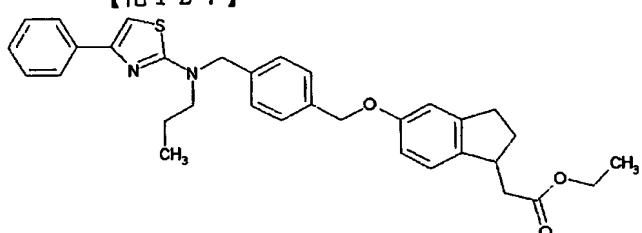


(6-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イ
ル)酢酸メチル (0.801 g, 1.90 mmol) のメタノール (6 mL) およびテトラヒドロフラン (6 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (3 mL) を加え、室温で 20 時間攪拌し
た。反応液に水を加え、1 M 塩酸で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食
塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラム
クロマトグラフィー (30% 酢酸エチル/ヘキサン-酢酸エチル) で精製し、酢酸エチル-
ヘキサンから再結晶して、表題化合物 (0.444 g、收率 55%) を無色針状晶として得た。

MS m/z 425 (M^+)。

実施例 4 8 |5-[(4-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル|酢酸エチル

【化127】

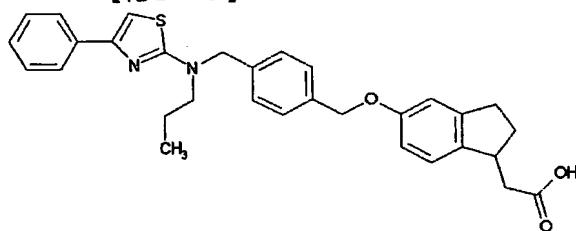


実施例 8 と同様にして、(5-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)酢酸エチル
および (4-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル
メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。收率70%。

MS m/z 541 (M^+)。

実施例 4 9 |5-[(4-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル|酢酸

【化128】



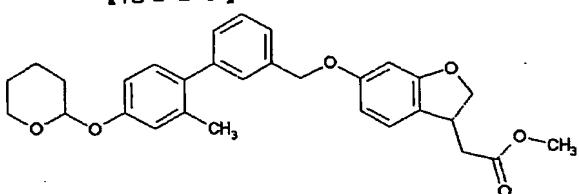
|5-[(4-|[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル|酢酸エチル (0.684 g, 1.17 mmol) のエタノ
ル (6 mL) およびテトラヒドロフラン (6 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (2 mL)
を加え、室温で 24 時間攪拌した。反応液に水を加え、10% クエン酸水溶液で中和
して、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾
燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (30%~80% 酢酸エチ
ル/ヘキサン) で精製し、酢酸エチル-ヘキサンから再結晶して、表題化合物 (0.393 g
、收率 66%) を無色プリズム晶として得た。

MS m/z 513 (M^+)。

【0131】

実施例 5 0 (6-|[2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-
イル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化129】

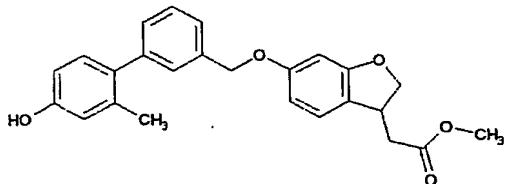


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-イル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率84%。

MS m/z 489 (MH⁺)。

実施例 5 1 |6-[{(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化130】

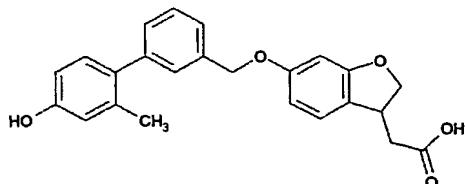


(6-|[2'-メチル-4'-(テトラヒドロ-2H-ピラン-2-イルオキシ)ビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル (4.49 g, 9.19 mmol) および p-トルエンスルホン酸一水和物 (0.175 g, 0.919 mmol) のメタノール (50 mL) 溶液を室温で 30 時間攪拌した。反応溶媒を減圧留去した後、残渣を酢酸エチルで希釈し、飽和食塩水で洗浄、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (20%~60% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製して、表題化合物 (3.21 g、収率86%) を無色粘稠性油状物として得た。

MS m/z 405 (MH⁺)。

実施例 5 2 |6-[{(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸

【化131】



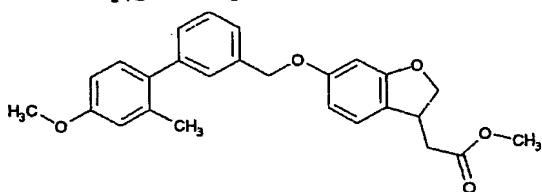
実施例 1 1 と同様にして、|6-[{(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 45% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 391 (MH⁺)。

【0132】

実施例 5 3 |6-[{(4'-メトキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化132】

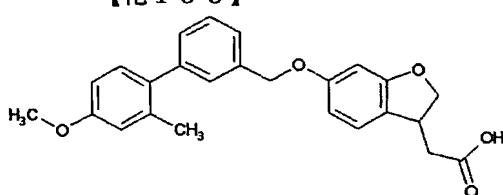


実施例 8 と同様にして、{6-[4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルおよびメタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 97%。

MS m/z 419 (MH⁺)。

実施例 54 {6-[4'-メトキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化133】

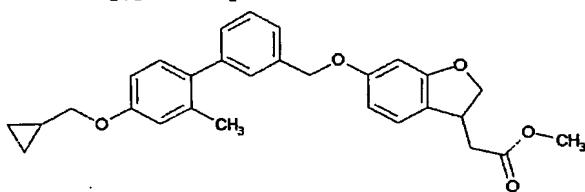


実施例 6 と同様にして、{6-[4'-メトキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 82% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 405 (MH⁺)。

実施例 55 {6-|[4'-(シクロプロピルメトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化134】



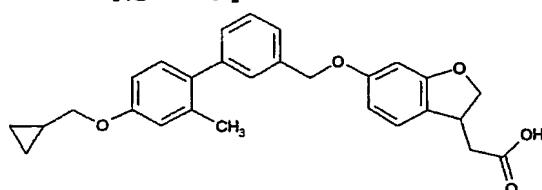
実施例 8 と同様にして、{6-[4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルおよびシクロプロピルメタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 81%。

MS m/z 459 (MH⁺)。

【0133】

実施例 56 {6-|[4'-(シクロプロピルメトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化135】

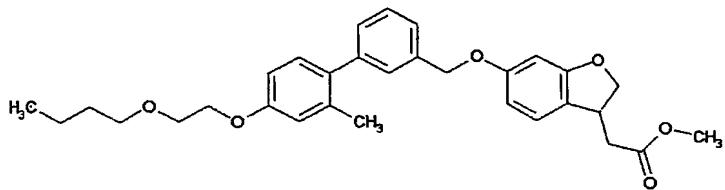


実施例 6 と同様にして、(6-|[4'-(シクロプロピルメトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 63% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 445 (MH⁺)。

実施例 5 7 (6-|[4'-(2-ブトキシエトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化136】

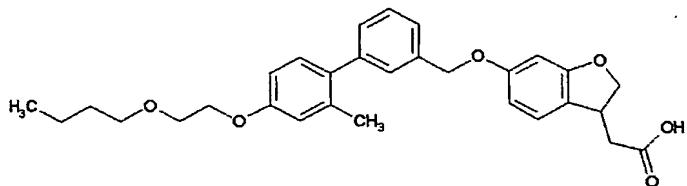


実施例 8 と同様にして、|6-[(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルおよび 2-ブトキシエタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 72%。

MS m/z 505 (MH⁺)。

実施例 5 8 (6-|[4'-(2-ブトキシエトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化137】



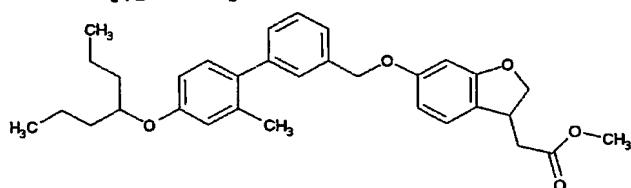
実施例 4 9 と同様にして、(6-|[4'-(2-ブトキシエトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 83% (ヘプタンから再結晶)。

MS m/z 491 (MH⁺)。

【0134】

実施例 5 9 (6-|[2'-メチル-4'-(1-プロピルブトキシ)ビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化138】

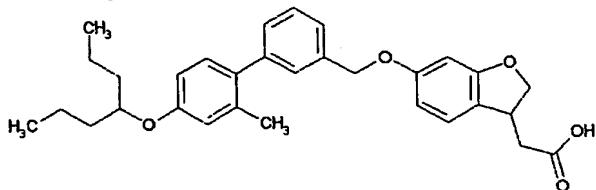


実施例 8 と同様にして、|6-[(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルおよび 4-ヘプタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 63%。

MS m/z 503 (MH⁺)。

実施例 6 0 (6-|[2'-メチル-4'-(1-プロピルブトキシ)ビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化139】

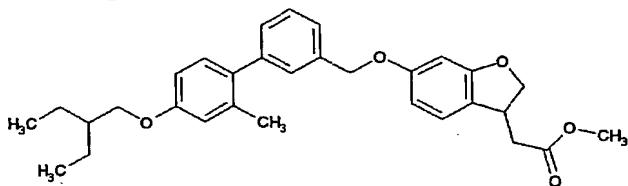


実施例 4 9 と同様にして、(6-|[2'-メチル-4'-(1-プロピルブトキシ)ビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 82% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 489 (MH⁺)。

実施例 6 1 (6-|[4'-(2-エチルブトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化140】



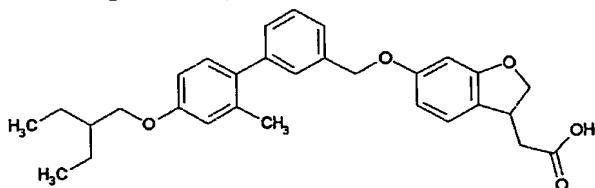
実施例 8 と同様にして、|6-[(4'-ヒドロキシ-2'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルおよび 2-エチル-1-ブタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 37%。

MS m/z 489 (MH⁺)。

【0135】

実施例 6 2 (6-|[4'-(2-エチルブトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化141】

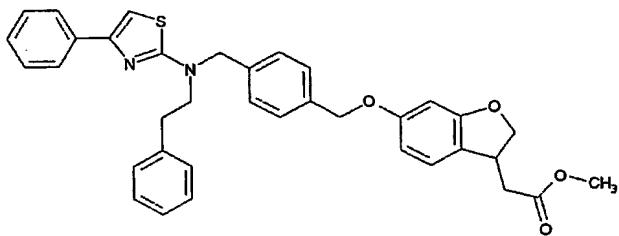


実施例 6 と同様にして、(6-|[4'-(2-エチルブトキシ)-2'-メチルビフェニル-3-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 93% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 475 (MH⁺)。

実施例 6 3 |6-[(4-[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル|ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化142】

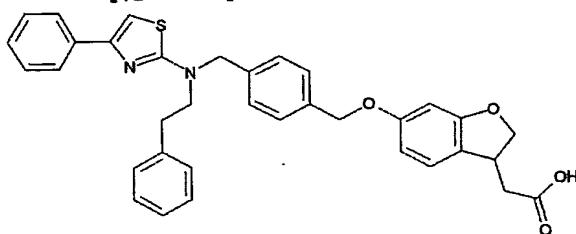


実施例8と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび(4-{[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}フェニル)メタノールから表題化合物を黄色油状物として得た。収率 89%。

MS m/z 591 (MH⁺)。

実施例64 [6-{[(4-{[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化143】



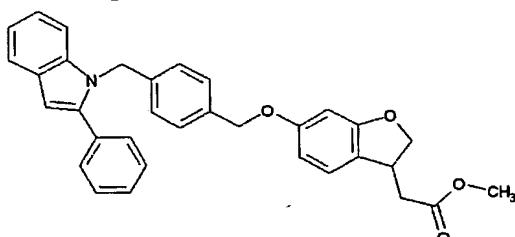
実施例49と同様にして、[6-{[(4-{[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチルから表題化合物を黄色粘稠性油状物として得た。収率 97%。

MS m/z 577 (MH⁺)。

【0136】

実施例65 [6-{[(4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチル

【化144】

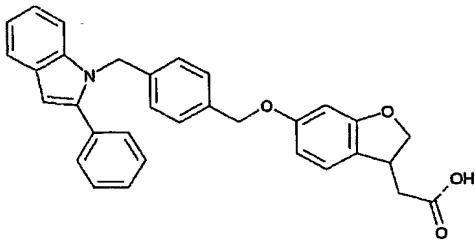


実施例8と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび[4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 88%。

MS m/z 504 (MH⁺)。

実施例66 [6-{[(4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化145】

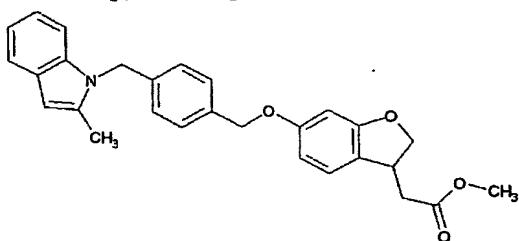


実施例 6 と同様にして、[6-(4-[(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチルから表題化合物を淡黄色ブリズム晶として得た。収率 81% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 490 (MH⁺)。

実施例 6.7 [6-(4-[(2-メチル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチル

【化146】



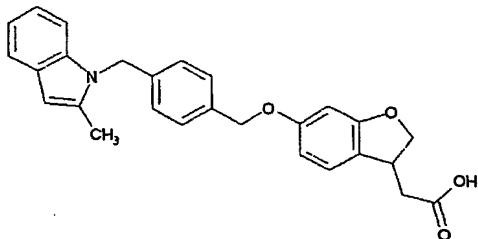
実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [4-[(2-メチル-1H-インドール-1-イル)メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 95%。

MS m/z 442 (MH⁺)。

【0137】

実施例 6.8 [6-(4-[(2-メチル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化147】

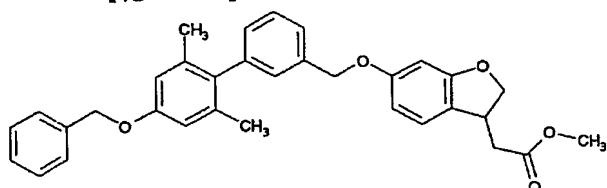


実施例 6 と同様にして、[6-(4-[(2-メチル-1H-インドール-1-イル)メチル]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチルから表題化合物を淡赤色結晶性粉末として得た。収率 84% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 428 (MH⁺)。

実施例 6.9 (6-{[4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化148】

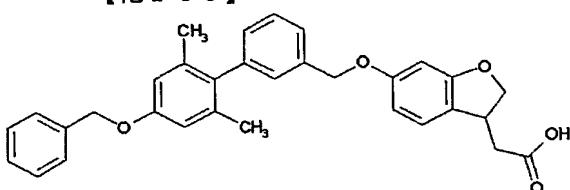


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 93%。

MS m/z 509 (MH^+)。

実施例 7 0 (6-[4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化149】



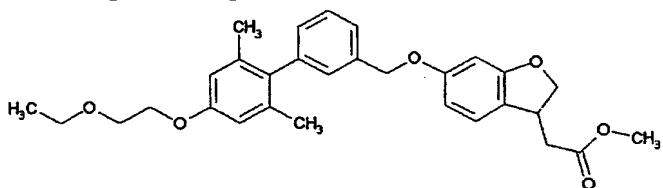
実施例 6 と同様にして、(6-[4'-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色ブリズム晶として得た。収率 91% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 495 (MH^+)。

【0138】

実施例 7 1 (6-[4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化150】

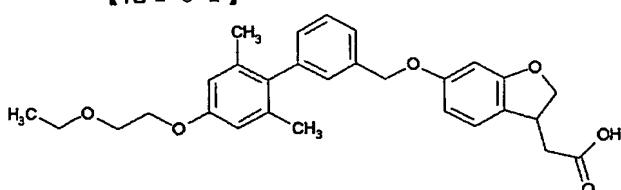


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 89%。

MS m/z 491 (MH^+)。

実施例 7 2 (6-[4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化151】

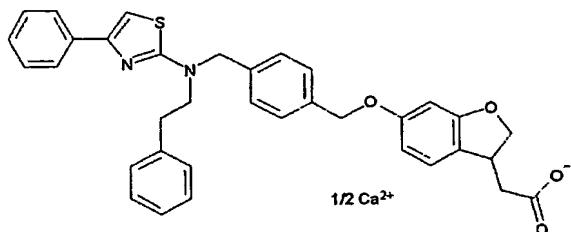


実施例 4 9 と同様にして、(6-[4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 68% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 477 (MH^+)。

実施例 7 3 (6-[4'-(2-エトキシエトキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸カルシウム

【化152】



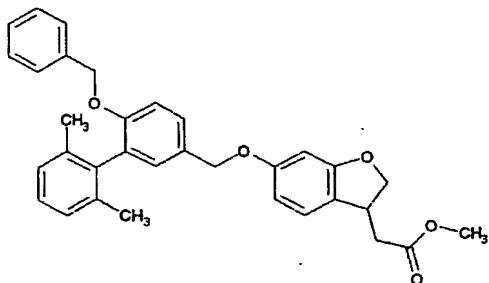
[6-[(4-[(2-フェニルエチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸 (0.541 g, 0.938mmol) のメタノール (5 mL) 溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (1 mL) を加えて、減圧濃縮した。得られた残渣に水 (50 mL) およびメタノール (20 mL) を加え、そこに塩化カルシウム (0.111 g, 1.00 mmol) の水 (5 mL) 溶液を加えた。本混合液を減圧濃縮して析出した固体を濾取し、水で洗浄して、表題化合物 (0.454 g, 収率 81%) を淡黄色アモルファスとして得た。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ : 2.16 (1H, dd, J=15.5, 9.3Hz), 2.43 (1H, dd, J=15.5, 5.6Hz), 2.90-3.00 (2H, m), 3.58-3.73 (3H, m), 4.10-4.19 (1H, m), 4.62-4.73 (3H, m), 4.97 (2H, s), 6.36-6.42 (2H, m), 7.09 (1H, d, J=8.7Hz), 7.17-7.42 (13H, m), 7.87 (1H, d, J=7.3Hz)。

【0139】

実施例 7 4 (6-[6-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル

【化153】

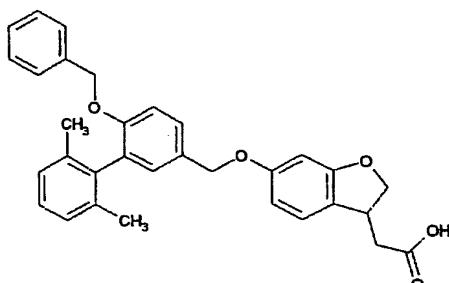


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび [6-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチル-3-ビフェニル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率50%。

MS m/z 509 (MH^+)。

実施例 7 5 (6-[6-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化154】

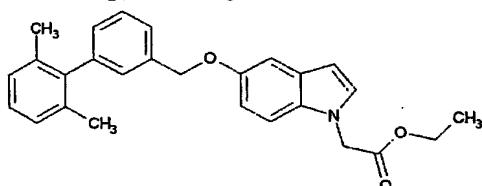


実施例49と同様にして、(6-|[6-(ベンジルオキシ)-2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルから表題化合物を無色ブリズム晶として得た。収率 76% (ヘプタン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 495 (M^+)。

実施例76 {5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1H-インドール-1-イル}酢酸エチル

【化155】



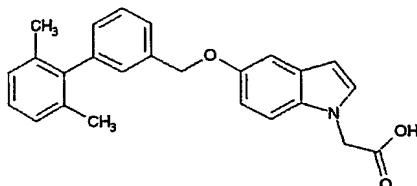
5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1H-インドール(0.95g、2.90 mmol)をテトラヒドロフラン(30 mL)およびN,N-ジメチルホルムアミド(4 mL)の混合溶液に溶解させた。その溶液を氷冷し、水素化ナトリウム(60%油性、0.12 g、3.0 mmol)を加え、同温度で20分間攪拌した。次いで、その溶液にプロモ酢酸エチル(0.36 mL、3.25 mol)を加え、室温まで昇温し、2日間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、食塩水で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:10~1:5)で精製して、表題化合物(1.0 g、収率 83%)を淡黄色油状物として得た。

MS m/z 414 (M^+)。

【0140】

実施例77 {5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1H-インドール-1-イル}酢酸

【化156】



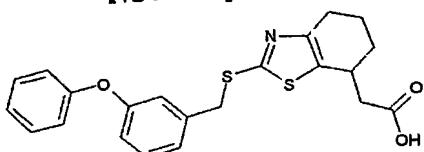
{5-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-1H-インドール-1-イル}酢酸エチル(0.27g、0.65 mmol)のメタノール(10 mL)およびテトラヒドロフラン(10 mL)混合溶液に85%水酸化カリウム(0.13 g、1.97 mmol)の水溶液(5 mL)を加え、室温で18時間攪拌した。反応液に水を加え、10%クエン酸水溶液で弱酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を

シリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:2~2:1)で精製して、表題化合物(0.19 g、収率 76%)を淡黄色アモルファスとして得た。

MS m/z 386 (MH⁺)。

実施例 7 8 {2-[3-(フェノキシベンジル)チオ]-4,5,6,7-テトラヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7-イル}酢酸

【化157】

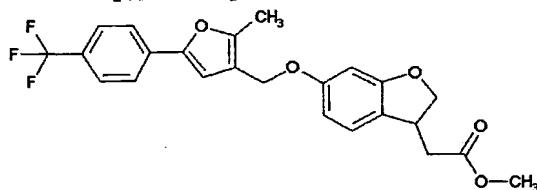


{2-[3-(フェノキシベンジル)チオ]-4,5,6,7-テトラヒドロ-1,3-ベンゾチアゾール-7-イル}マロン酸ジエチル(1.21 g、2.36 mmol)、37% 塩酸(10 mL)、酢酸(10 mL)の混合物を 120 °C に加熱して 12 時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、酢酸エチルで希釈し、10 %炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮して、表題化合物(890 mg、92%)を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.53-2.13(6H, m), 2.47-2.77(2H, m), 3.33-3.42(1H, m), 4.31(2H, s), 6.90(1H, dd, J=7.7, 2.1Hz), 6.96-7.02(3H, m), 7.06-7.14(2H, m), 7.21-7.37(3H, m)。

実施例 7 9 [6-(2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリルメトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチル

【化158】

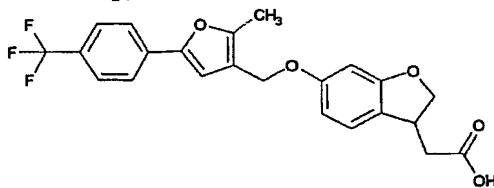


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび {2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリルメタノールから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率84% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。融点 131-132 °C。

【0141】

実施例 8 0 [6-(2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリルメトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化159】

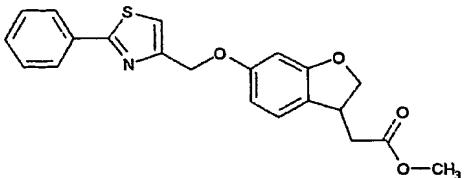


実施例 6 と同様にして、[6-(2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリルメトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 95% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

融点 180-181 °C。

実施例 8 1 [6-[(2-フェニル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベン

ゾフラン-3-イル|酢酸メチル
【化160】

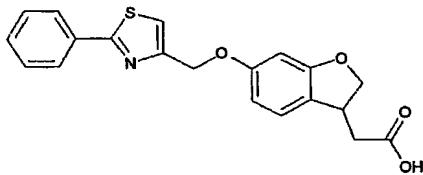


(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル (200 mg、0.961 mmol) および 4-(クロロメチル)-2-フェニル-1,3-チアゾール (240 mg、1.14 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド(5 mL) に溶解し、炭酸カリウム (160 mg、1.16 mmol)を加えて、60~70 ℃で 3 時間攪拌した。反応液に水を加えて 2 M 塩酸で中和し、析出した結晶を酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶して、表題化合物 (270 mg、収率 74%) を無色プリズム晶として得た。

融点 116-117 ℃。

実施例 8 2 |6-[2-(2-フェニル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化161】



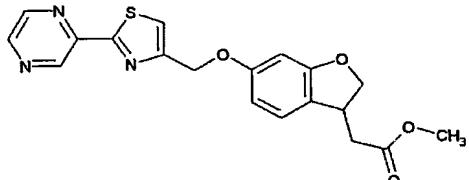
実施例 6 と同様にして、|6-[2-(2-フェニル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 98% (酢酸エチル-メタノールから再結晶)。

融点 169-170 ℃。

【0142】

実施例 8 3 |6-[2-(2-ピラジン-2-イル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸メチル

【化162】

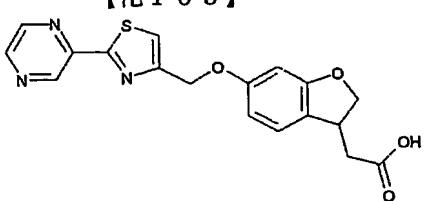


実施例 8 と同様にして、(6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチルおよび (2-ピラジン-2-イル-1,3-チアゾール-4-イル)メタノールから表題化合物を無色結晶として得た。収率 35%。

MS m/z 384 (MH⁺)。

実施例 8 4 |6-[2-(2-ピラジン-2-イル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル|酢酸

【化163】

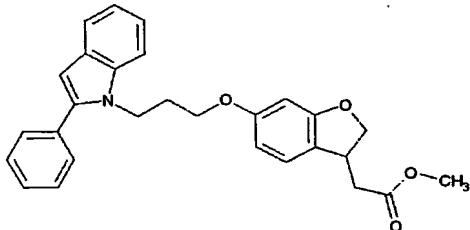


実施例 6 と同様にして、{6-[2-(ピラジン-2-イル-1,3-チアゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 87% (酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 370 (MH⁺)。

実施例 8 5 {6-[3-(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)プロポキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチル

【化164】



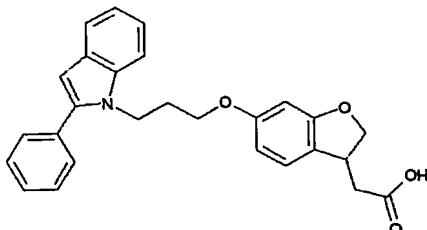
2-フェニル-1H-インドール (0.425 g, 2.20mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (2 mL) 溶液に水素化ナトリウム (60% 油性、88 mg, 2.20 mmol) を加え、室温で 30 分間攪拌した。反応液にヨウ化ナトリウム (0.330 g, 2.20 mmol) および [6-(3-クロロプロポポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸メチル (0.589 g, 2.07mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (3 mL) 溶液を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液に水および飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (10%~40% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製して、表題化合物 (0.160 g、収率 18%) を無色油状物として得た。

MS m/z 442 (MH⁺)。

【0143】

実施例 8 6 {6-[3-(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)プロポキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化165】



実施例 6 と同様にして、{6-[3-(2-フェニル-1H-インドール-1-イル)プロポキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 83% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

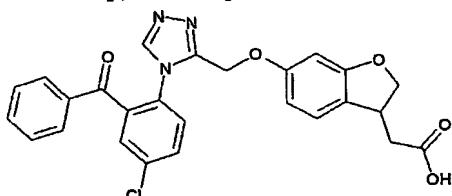
MS m/z 428 (MH⁺)。

【0144】

実施例 87-95 および実施例 97-118 に記載の化合物は、実施例 96 と同様にして合成した。

実施例 87 (6-|[4-(2-ベンゾイル-4-クロロフェニル)-4H-1,2,4-トリアゾール-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

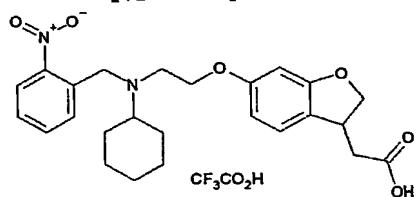
【化166】



収率 43%。MS (ESI+, m/e) 490 (M+1)。

実施例 88 (6-|[2-[シクロヘキシル(2-ニトロベンジル)アミノ]エトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸トリフルオロ酢酸塩

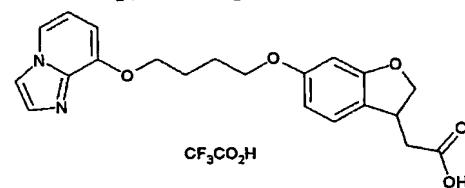
【化167】



収率 24%。MS (ESI+, m/e) 455 (M+1)。

実施例 89 {6-[4-(イミダゾ[1,2-a]ピリジン-8-イルオキシ)ブトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸トリフルオロ酢酸塩

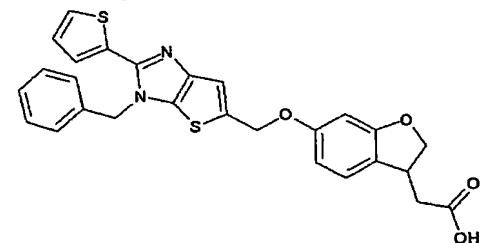
【化168】



収率 2%。MS (ESI+, m/e) 383 (M+1)。

実施例 90 (6-|[3-ベンジル-2-(2-チエニル)-3H-チエノ[2,3-d]イミダゾール-5-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

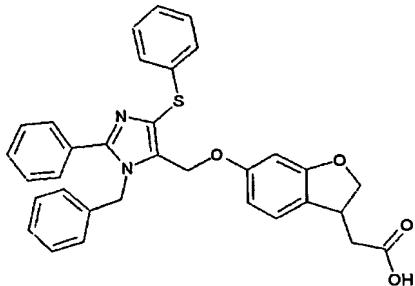
【化169】



収率 16%。MS (ESI+, m/e) 503 (M+1)。

実施例 91 (6-|[1-ベンジル-2-フェニル-4-(フェニルチオ)-1H-イミダゾール-5-イル]

メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸
【化170】

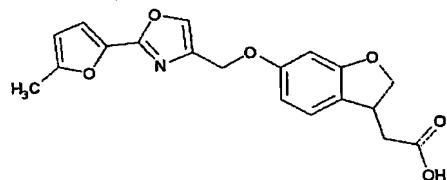


収率 29%。MS (ESI+, m/e) 549 (M+1)。

【0145】

実施例 9 2 (6-|[2-(5-メチル-2-フリル)-1,3-オキサゾール-4-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

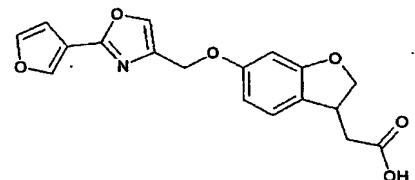
【化171】



収率 67%。MS (ESI+, m/e) 356 (M+1)。

実施例 9 3 (6-|[2-(3-フリル)-1,3-オキサゾール-4-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

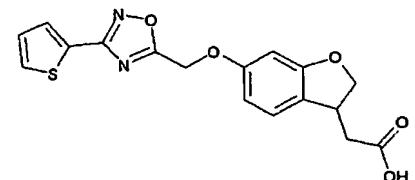
【化172】



収率 55%。MS (ESI+, m/e) 342 (M+1)。

実施例 9 4 (6-|[3-(2-チエニル)-1,2,4-オキサジアゾール-5-イル]メトキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

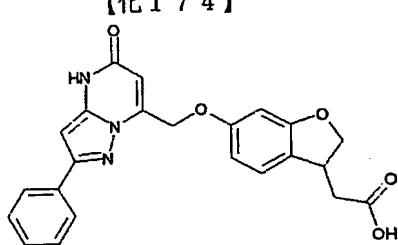
【化173】



収率 48%。MS (ESI+, m/e) 359 (M+1)。

実施例 9 5 [6-[(5-オキソ-2-フェニル-4,5-ジヒドロピラゾロ[1,5-a]ピリミジン-7-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化174】

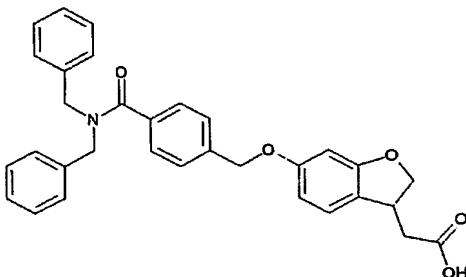


収率 3%。MS (ESI+, m/e) 418 (M+1)。

【0146】

実施例96 [6-((4-[(ジベンジルアミノ)カルボニル]ベンジル)オキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化175】



【工程1】 (6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸メチル(30mg、0.14 mmol) のDMF(1 mL) 溶液に N,N-ジベンジル-4-(クロロメチル)ベンズアミド (63 mg、0.18 mmol) のDMF(0.5 mL) 溶液および炭酸カリウム (29 mg、0.21 mmol) を加えて 70 °C で 20 時間攪拌した。反応液に水(2 mL)を加え、ジクロロメタン(2 mL)で抽出した。有機層をGeneVac遠心濃縮装置で減圧濃縮した。

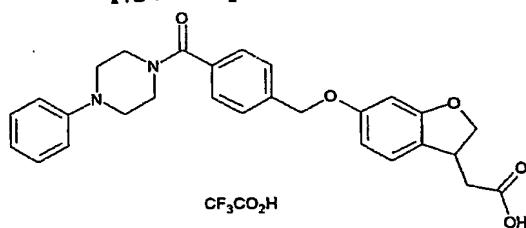
有機層をGeneVac遠心濃縮装置で減圧濃縮した。

【工程2】 得られた生成物をメタノール(2 mL)に溶解し、1M 水酸化ナトリウム水溶液(0.25 mL、0.25 mmol)を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液に 1 M 塩酸を加えて酸性とした後、ジクロロメタン(2 mL)で抽出した。有機層をGeneVac遠心濃縮装置で減圧濃縮した。残留物を分取HPLCで精製することにより表題化合物(48.8 mg、収率 68%)を得た。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ : 2.46(1H, dd, J=9.0, 16.5Hz), 2.68(1H, dd, J=5.4, 16.5Hz), 3.62-3.72(1H, m), 4.18(1H, dd, J=6.9, 9.0Hz), 4.41(2H, br), 4.58(2H, br), 4.68(1H, t, J=9.0Hz), 5.06(2H, s), 6.44-6.48(2H, m), 7.10(1H, d, J=7.5Hz), 7.16-7.36(10H, m), 7.48(4H, s)。

実施例97 [6-((4-[(4-フェニル-1-ビペラジニル)カルボニル]ベンジル)オキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

【化176】

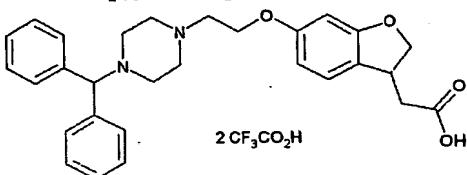


収率 30%。MS (ESI+, m/e) 473 (M+1)。

【0147】

実施例 98 (6-[2-[4-(ジフェニルメチル)-1-ピペラジニル]エトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸2トリフルオロ酢酸塩

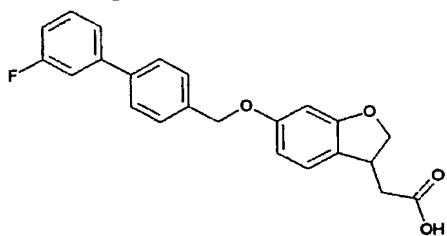
【化177】



収率 79%。MS (ESI+, m/e) 473 (M+1)。

実施例 99 [6-[3'-フルオロ-4-ビフェニリル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

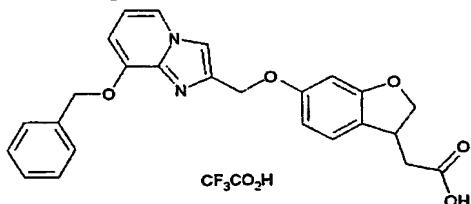
【化178】



収率 48%。MS (ESI+, m/e) 379 (M+1)。

実施例 100 (6-[8-(ベンジルオキシ)イミダゾ[1,2-a]ピリジン-2-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸トリフルオロ酢酸塩

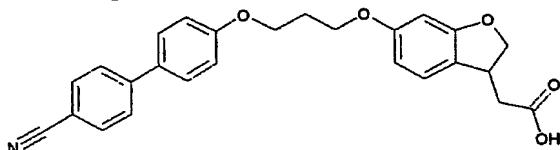
【化179】



収率 23%。MS (ESI+, m/e) 431 (MH⁺)。

実施例 101 (6-[3-[4'-シアノ-4-ビフェニリル]オキシ]プロポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

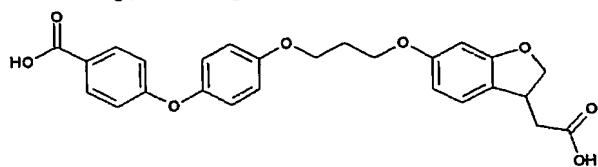
【化180】



収率 37%。MS (ESI+, m/e) 430 (M+1)。

実施例 102 4-[4-(3-[3-(カルボキシメチル)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-6-イル]オキシ]プロポキシ]フェノキシ]安息香酸

【化181】

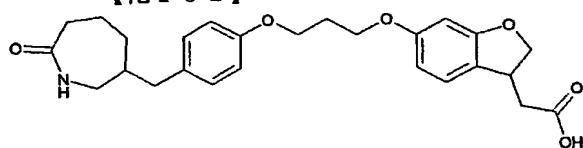


収率 9%。MS (ESI+, m/e) 465 (M+1)。

【0148】

実施例 103 [6-(3-{4-[2-(4-hydroxybutyl)phenoxy]ethoxy}phenyl)-2,3-dihydro-1H-inden-1-one]酢酸

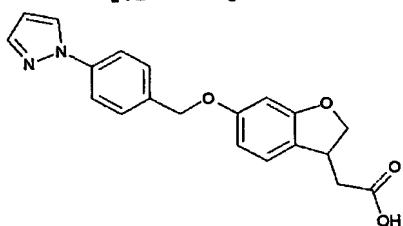
【化182】



収率 48%。MS (ESI+, m/e) 454 (M+1)。

実施例 104 (6-{[4-(1H-ピラゾール-1-イル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

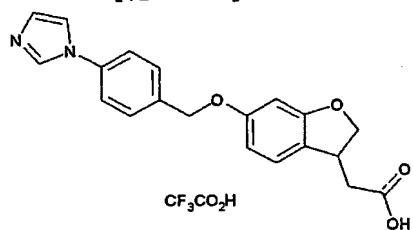
【化183】



収率 60%。MS (ESI+, m/e) 351 (M+1)。

実施例 105 (6-{[4-(1H-イミダゾール-1-イル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸トリフルオロ酢酸塩

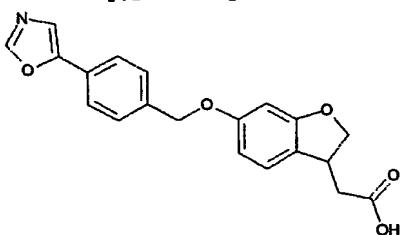
【化184】



収率 12%。MS (ESI+, m/e) 351 (M+1)。

実施例 106 (6-{[4-(1,3-オキサゾール-5-イル)ベンジル]オキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

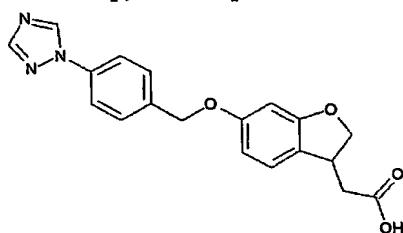
【化185】



収率 10%。MS (ESI+, m/e) 352 (M+1)。

実施例 107 [6-|[4-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル)ベンジル]オキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化186】

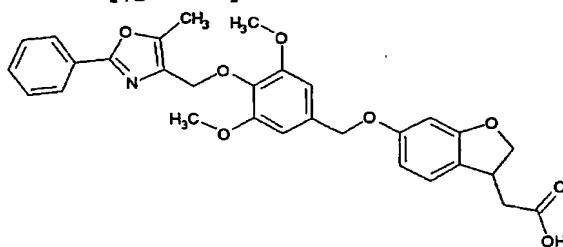


収率 13%。MS (ESI+, m/e) 352 (M+1)。

【0149】

実施例 108 [6-|(3,5-ジメトキシ-4-[(5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾール-4-イル)メトキシ]ベンジル]オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

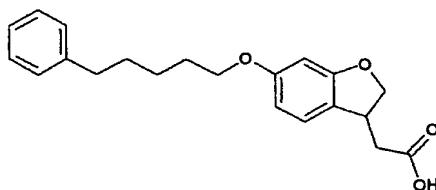
【化187】



収率 59%。MS (ESI+, m/e) 532 (M+1)。

実施例 109 {6-[(5-フェニルペンチル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

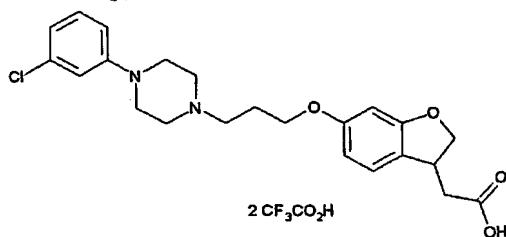
【化188】



収率 65%。MS (ESI+, m/e) 341 (M+1)。

実施例 110 (6-|3-|[4-(3-クロロフェニル)-1-ピペラジニル]プロポキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸2トリフルオロ酢酸塩

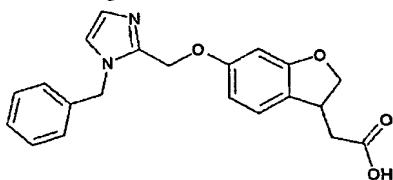
【化189】



収率 30%。MS (ESI+, m/e) 431 (M+1)。

実施例 111 {6-[[(1-ベンジル-1H-イミダゾール-2-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ペンソフラン-3-イル}酢酸

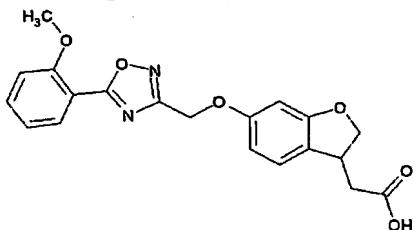
【化190】



収率 25%。MS (ESI+, m/e) 365 (M+1)。

実施例 112 {6-[[5-(2-メトキシフェニル)-1,2,4-オキサジアゾール-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンソフラン-3-イル}酢酸

【化191】

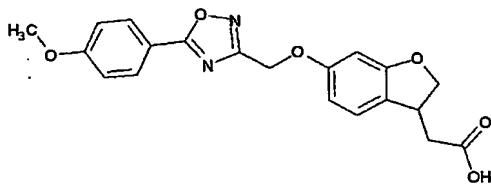


収率 69%。MS (ESI+, m/e) 383 (M+1)。

【0150】

実施例 113 {6-[[5-(4-メトキシフェニル)-1,2,4-オキサジアゾール-3-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンソフラン-3-イル}酢酸

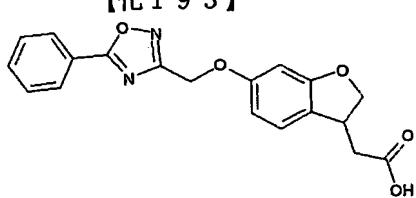
【化192】



収率 50%。MS (ESI+, m/e) 383 (M+1)。

実施例 114 {6-[(5-フェニル-1,2,4-オキサジアゾール-3-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンソフラン-3-イル}酢酸

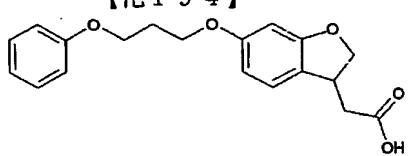
【化193】



収率 67%。MS (ESI+, m/e) 353 (M+1)。

実施例115 [6-(3-フェノキシプロポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

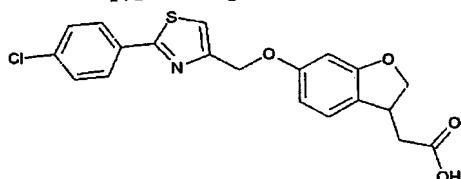
【化194】



収率 23%。MS (ESI+, m/e) 329 (M+1)。

実施例116 (6-|[2-(4-クロロフェニル)-1,3-チアゾール-4-イル]メトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

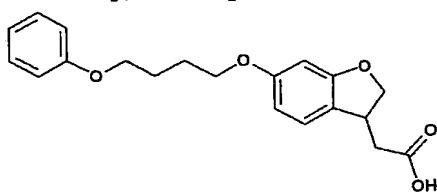
【化195】



収率 50%。MS (ESI+, m/e) 402 (M+1)。

実施例117 [6-(4-フェノキシブトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

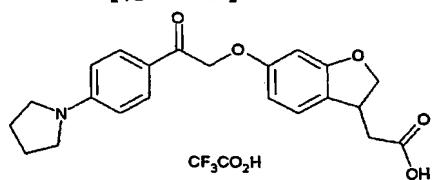
【化196】



収率 37%。MS (ESI+, m/e) 343 (M+1)。

実施例118 (6-{2-オキソ-2-[4-(1-ピロリジニル)フェニル]エトキシ|-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸トリフルオロ酢酸塩

【化197】



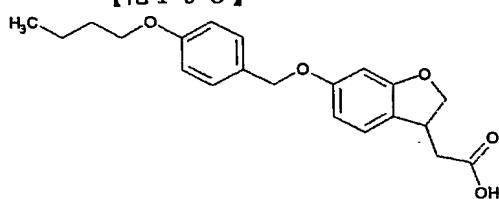
収率 36%。MS (ESI+, m/e) 382 (M+1)。

【0151】

実施例119-140および実施例142-152に記載の化合物は実施例141と同様の方法で合成した。

実施例119 [6-[4-(ブロキシベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

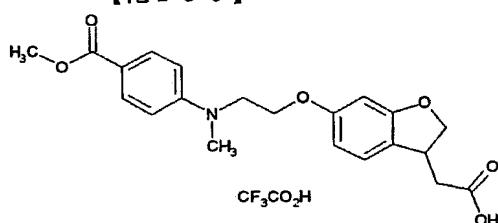
【化198】



収率 17%。MS (ESI+, m/e) 357 (M+1)。

実施例120 [6-{2-[[4-(メトキシカルボニル)フェニル](メチル)アミノ]エトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

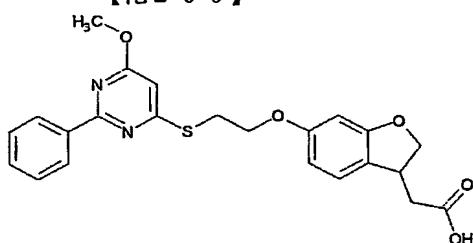
【化199】



収率 23%。MS (ESI+, m/e) 386 (M+1)。

実施例121 [6-{2-[(6-メトキシ-2-フェニル-4-ピリミジニル)チオ]エトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

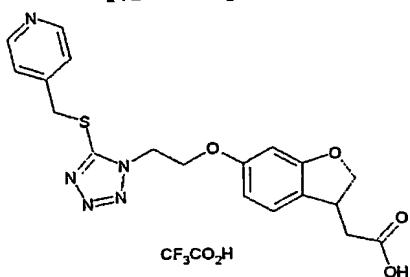
【化200】



収率 3%。MS (ESI+, m/e) 439 (M+1)。

実施例122 [6-(2-{5-[(4-ピリジニルメチル)チオ]-1H-テトラゾール-1-イル}エトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

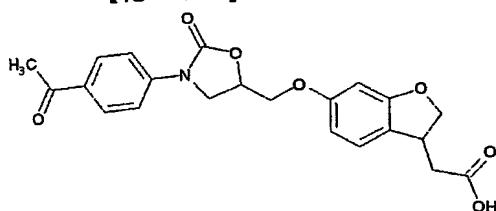
【化201】



収率 3%。MS (ESI+, m/e) 414 (M+1)。

実施例 123 (6-|[3-(4-アセチルフェニル)-2-オキソ-1,3-オキサゾリジン-5-イル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

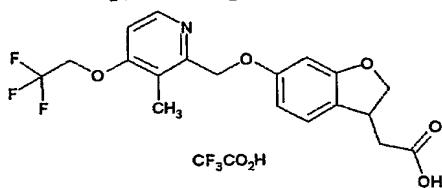
【化202】



収率 42%。MS (ESI+, m/e) 412 (M+1)。

実施例 124 (6-|[3-メチル-4-(2,2,2-トリフルオロエトキシ)-2-ピリジニル]メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸トリフルオロ酢酸塩

【化203】

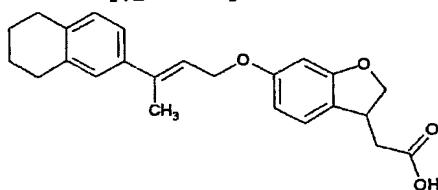


収率 29%。MS (ESI+, m/e) 398 (M+1)。

【0152】

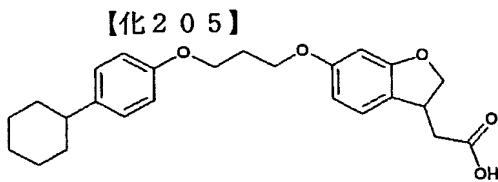
実施例 125 (6-|[3-(5,6,7,8-テトラヒドロ-2-ナフタレニル)-2-ブテン-1-イル]オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

【化204】



収率 43%。MS (ESI+, m/e) 379 (M+1)。

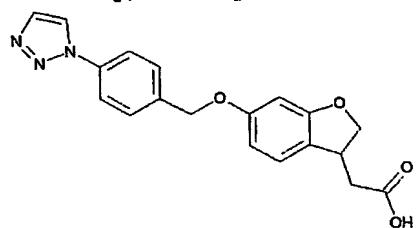
実施例 126 {6-[3-(4-シクロヘキシルフェノキシ)プロポキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸



収率 5%。MS (ESI+, m/e) 411 (M+1)。

実施例 127 {6-[4-(1H-1,2,3-triazolylmethyl)benzyl]oxy-2,3-dihydrofuran-3-carboxylic acid}

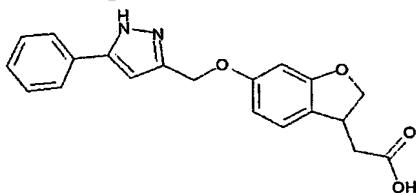
【化206】



収率 64%。MS (ESI+, m/e) 352 (M+1)。

実施例 128 {6-[4-(1H-pyrazolylmethyl)benzyl]oxy-2,3-dihydrofuran-3-carboxylic acid}

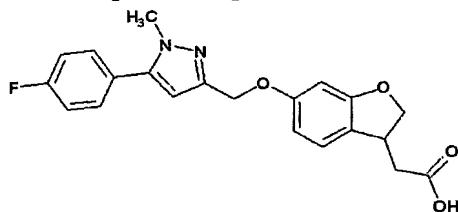
【化207】



収率 7%。MS (ESI+, m/e) 351 (M+1)。

実施例 129 {6-[4-(1H-pyrazolylmethyl)benzyl]oxy-2,3-dihydrofuran-3-carboxylic acid}

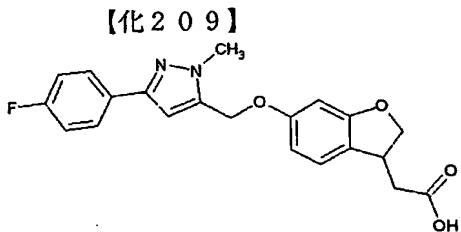
【化208】



収率 43%。MS (ESI+, m/e) 383 (M+1)。

実施例 130 {6-[4-(4-fluorophenylmethyl)benzyl]oxy-2,3-dihydrofuran-3-carboxylic acid}

【化209】

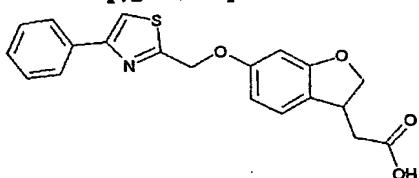


収率 13%。MS (ESI+, m/e) 383 (M+1)。

【0153】

実施例 131 {6-[4-(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

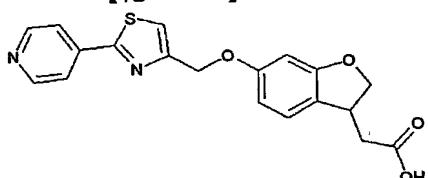
【化210】



収率 37%。MS (ESI+, m/e) 368 (M+1)。

実施例 132 {6-|[2-(4-ピリジニル)-1,3-チアゾール-4-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

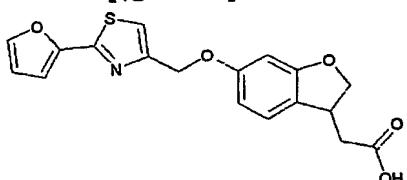
【化211】



収率 19%。MS (ESI+, m/e) 369 (M+1)。

実施例 133 {6-|[2-(2-フリル)-1,3-チアゾール-4-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

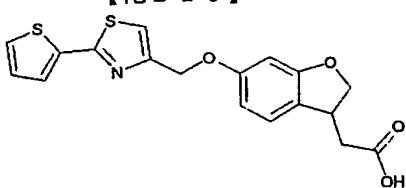
【化212】



収率 16%。MS (ESI+, m/e) 358 (M+1)。

実施例 134 {6-|[2-(2-チエニル)-1,3-チアゾール-4-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

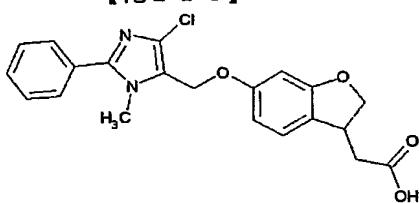
【化213】



収率 45%。MS (ESI+, m/e) 374 (M+1)。

実施例 135 {6-[4-クロロ-1-メチル-2-フェニル-1H-イミダゾール-5-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

【化214】

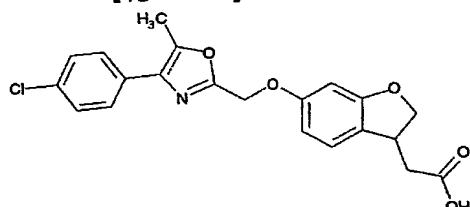


収率 41%。MS (ESI+, m/e) 399 (M+1)。

【0154】

実施例 136 {6-|[4-(4-クロロフェニル)-5-メチル-1,3-オキサゾール-2-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

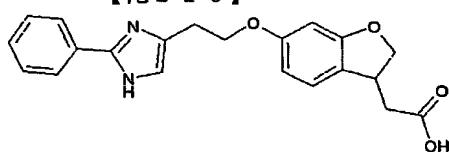
【化215】



収率 40%。MS (ESI+, m/e) 400 (M+1)。

実施例 137 {6-[2-(2-フェニル-1H-イミダゾール-4-イル)エトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

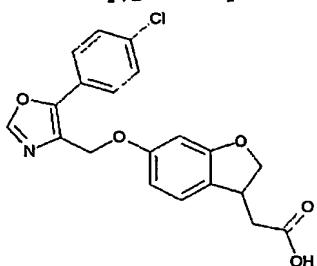
【化216】



収率 39%。MS (ESI+, m/e) 365 (M+1)。

実施例 138 {6-|[5-(4-クロロフェニル)-1,3-オキサゾール-4-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル酢酸

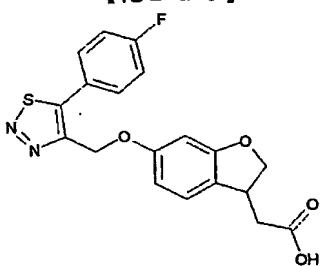
【化217】



収率 52%。MS (ESI+, m/e) 386 (M+1)。

実施例 139 {6-[5-(4-フルオロフェニル)-1,2,3-チアジアゾール-4-イル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル)酢酸

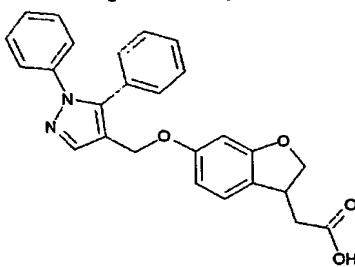
【化218】



収率 15%。MS (ESI+, m/e) 387 (M+1)。

実施例 140 {6-[{(1,5-ジフェニル-1H-ピラゾール-4-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化219】

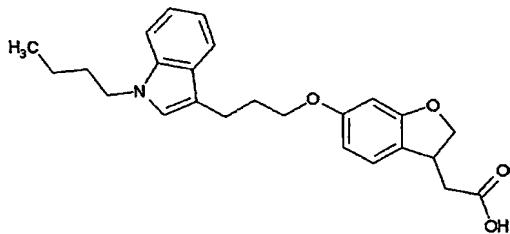


収率 52%。MS (ESI+, m/e) 427 (M+1)。

【0155】

実施例 141 {6-[3-(1-ブチル-1H-インドール-3-イル)プロポキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

【化220】



[工程1] PS-トリフェニルホスフィン樹脂 (アルゴノート社製、2.12mmol/g) (200 mg、

出証特 2004-3057477

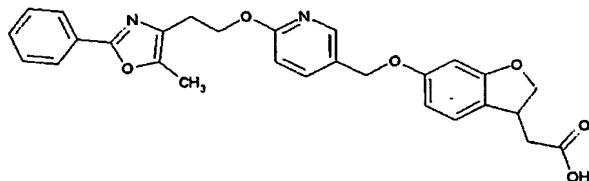
0.42 mmol) の THF (1.5 mL) 懸濁液に (6-ヒドロキシ-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル) 酢酸メチル (30 mg、0.14 mmol) の THF (0.5 mL) 溶液を加えて室温で 15 分間振とうした。ジアゾジカルボン酸ジ-tert-ブチル (60 mg、0.34 mmol) を加えて室温でさらに 20 分間振とうした。3-(1-ブチル-1H-インドール-3-イル) プロパン-1-オール (42 mg、0.18 mmol) の THF (0.5 mL) 溶液を加えて室温で 18 時間振とうした。反応液にジクロロメタン (1.5 mL) を加えて不溶物をろ去した。ろ液を GeneVac 遠心濃縮装置で減圧濃縮した。

【工程 2】得られた生成物をメタノール (2 mL) に溶解し、1M 水酸化ナトリウム水溶液 (0.25 mL、0.25 mmol) を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液に 1 M 塩酸を加えて酸性とした後、ジクロロメタン (2 mL) で抽出した。有機層を GeneVac 遠心濃縮装置で減圧濃縮した。残留物を分取 HPLC で精製することにより表題化合物 (26.9 mg、收率 47%) を得た。

¹H NMR (CDCl_3) δ : 0.91 (3H, t, $J=7.4\text{Hz}$), 1.25-1.37 (2H, m), 1.72-1.82 (2H, m), 2.11-2.20 (2H, m), 2.62 (1H, dd, $J=9.5, 16.7\text{Hz}$), 2.82 (1H, dd, $J=5.1, 16.8\text{Hz}$), 2.92 (2H, t, $J=7.4\text{Hz}$), 3.76-3.85 (1H, m), 3.95 (2H, t, $J=6.2\text{Hz}$), 4.05 (2H, t, $J=7.4\text{Hz}$), 4.28 (1H, dd, $J=6.0, 9.0\text{Hz}$), 4.76 (1H, t, $J=9.0\text{Hz}$), 6.39-6.45 (2H, m), 6.88 (1H, s), 7.02-7.32 (4H, m), 7.59 (1H, dd, $J=0.9, 7.8\text{Hz}$)。

実施例 142 [6-(6-[2-(5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾール-4-イル)エトキシ]-3-ピリジニル]メトキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

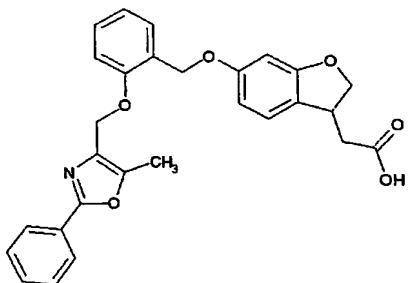
【化221】



收率 37%。MS (ESI+, m/e) 487 (M+1)。

実施例 143 [6-(6-[2-(5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾール-4-イル)メトキシ]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化222】

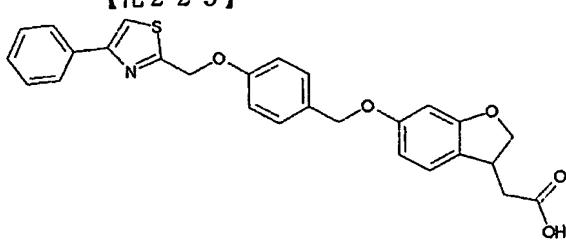


收率 53%。MS (ESI+, m/e) 472 (M+1)。

【0156】

実施例 144 [6-(4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)メトキシ]ベンジル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

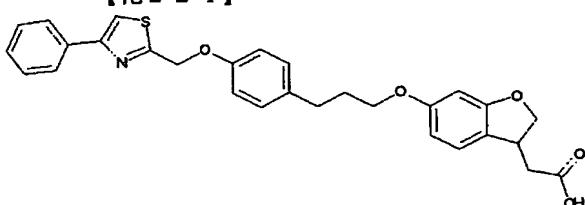
【化223】



収率 10%。MS (ESI+, m/e) 474 (M+1)。

実施例 145 [6-(3-[4-[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)メトキシ]フェニル]プロポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

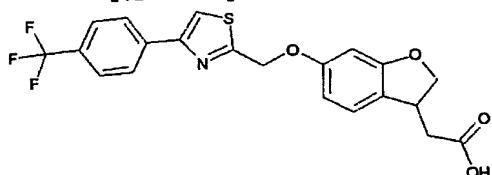
【化224】



収率 11%。MS (ESI+, m/e) 502 (M+1)。

実施例 146 [6-(4-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-1,3-チアゾール-2-イル)メトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

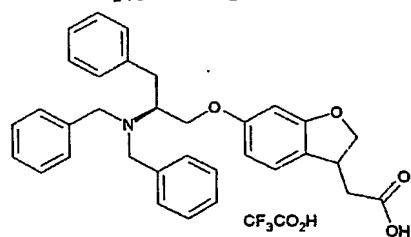
【化225】



収率 18%。MS (ESI+, m/e) 436 (M+1)。

実施例 147 (6-[(2S)-2-(ジベンジルアミノ)-3-フェニルプロピル]オキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

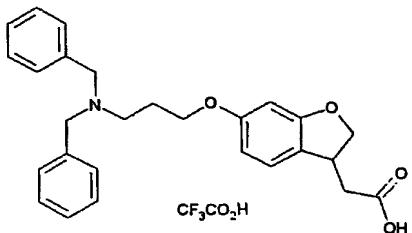
【化226】



収率 14%。MS (ESI+, m/e) 508 (M+1)。

実施例 148 [6-(3-(ジベンジルアミノ)プロポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

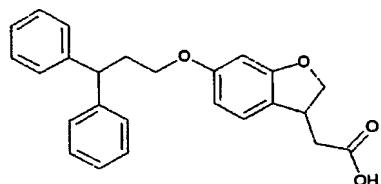
【化227】



収率 66%。MS (ESI+, m/e) 432 (M+1)。

実施例 149 [6-(3,3-ジフェニルプロポキシ)-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸

【化228】

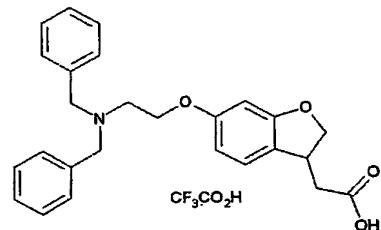


収率 46%。MS (ESI+, m/e) 389 (M+1)。

【0157】

実施例 150 {6-[2-(ジベンジルアミノ)エトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸トリフルオロ酢酸塩

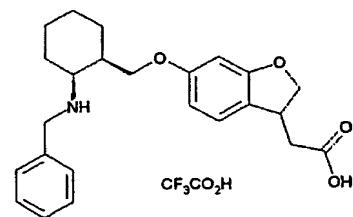
【化229】



収率 58%。MS (ESI+, m/e) 432 (M+1)。

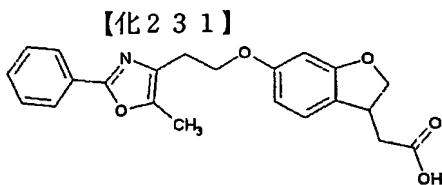
実施例 151 {6-[(1R,2S)-2-(ベンジルアミノ)シクロヘキシル]メトキシ}-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル]酢酸トリフルオロ酢酸塩

【化230】



収率 12%。MS (ESI+, m/e) 396 (M+1)。

実施例 152 {6-[2-(5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾール-4-イル)エトキシ]-2,3-ジヒドロ-1-ベンゾフラン-3-イル}酢酸

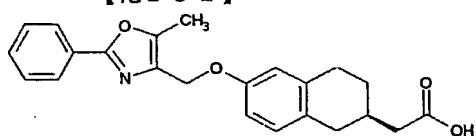


収率 70%。MS (ESI+, m/e) 380 (M+1)。

【0158】

実施例 153 [(2R)-6-[(5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾール-4-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸

【化232】

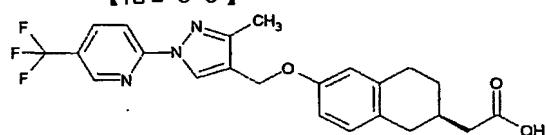


実施例 8 1 および実施例 6 と同様にして、[(2R)-6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸メチルおよび4-(クロロメチル)-5-メチル-2-フェニル-1,3-オキサゾールから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 62% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 378 (MH⁺)。

実施例 154 [(2R)-6-[(3-メチル-1-[5-(トリフルオロメチル)ピリジン-2-イル]-1H-ピラゾール-4-イル)メトキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸

【化233】

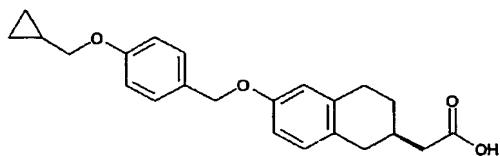


実施例 8 および実施例 6 と同様にして、[(2R)-6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸メチルおよび[3-メチル-1-[5-(トリフルオロメチル)ピリジン-2-イル]-1H-ピラゾール-4-イル]メタノールから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 53% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS m/z 446 (MH⁺)

実施例 155 [(2R)-6-[(4-(シクロプロピルメトキシ)ベンジル]オキシ]-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸

【化234】



実施例 8 および実施例 6 と同様にして、[(2R)-6-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-イル]酢酸メチルおよび[4-(シクロプロピルメトキシ)フェニル]メタノールから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 48% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 0.32-0.37(2H, m), 0.61-0.68(2H, m), 1.21-1.34(1H, m), 1.42-1.55(1H, m), 1.94-2.03(1H, m), 2.21-2.33(1H, m), 2.41-2.50(3H, m), 2.79-2.91(3H, m), 3.80(2H, d, J=7.0Hz), 4.94(2H, s), 6.69(1H, d, J=2.5Hz), 6.74(1H, dd, J=8.3, 2.

5Hz), 6.90(2H, d, J=8.7Hz), 6.96(1H, d, J=8.3Hz), 7.33(2H, d, J=8.7Hz)。

【0159】

製剤例1（カプセルの製造）

1) 実施例1の化合物	30mg
2) 微粉末セルロース	10mg
3) 乳糖	19mg
4) ステアリン酸マグネシウム	1mg
	計 60mg

上記1)、2)、3) および4) を混合して、ゼラチンカプセルに充填する。

製剤例2（錠剤の製造）

1) 実施例1の化合物	30g
2) 乳糖	50g
3) トウモロコシデンプン	15g
4) カルボキシメチルセルロースカルシウム	44g
5) ステアリン酸マグネシウム	1g
	1000錠 計 140g

上記1)、2) および3) の全量と30gの4) とを水で練合し、真空乾燥後、整粒を行う。この整粒末に14gの4) および1gの5) を混合し、打錠機により打錠する。このようにして、1錠あたり実施例1の化合物30mgを含有する錠剤1000錠を得る。

【0160】

実験例1 ヒト由来GPR40に対する実施例化合物のEC₅₀値の決定

EC₅₀値の決定にはヒト由来GPR40を安定発現したCHO細胞株を用いた。特に記載が無い限りこれらのCHO細胞株は10%牛胎児血清（In vitro）を含むα-MEM培地（In vitro）を用いて培養した。

アッセイ前日に、ほぼコンフルエントになるまで培養した細胞を、PBS（In vitro）を用いてリーンした後、0.05%Trypsin・EDTA溶液（In vitro）を用いて剥がし、遠心操作にて回収した。得られた細胞の数を測定し、培地1mLあたり 3×10^5 個の細胞が含まれるように希釀し、Black well ed 96-well plate (coster) に1穴あたり $100\mu L$ ずつ分注後、CO₂培養器にて一晩培養した。このように調製したCHO細胞に各種試験サンプルを添加し、この際の細胞内カルシウム濃度の変動をFLIPR (Molecular Device) を用いて測定した。FLIPRにて細胞内カルシウム濃度の変動を測定するために、以下の前処置を施した。

まず、細胞に蛍光色素Fluo3-AM (DOJIN) を添加するため、あるいはFLIPRアッセイを行う直前に細胞を洗浄するためのアッセイバッファーを作成した。HBSS (In vitro, 1000mL) に1M HEPES (pH 7.4、(DOJIN, 20mL) を加えた溶液（以下、HBSS/HEPES溶液）に、プロベネシド (Sigma, 710mg) を1N NaOH (5mL) に溶解後、さらにHBSS/HEPES溶液 (5mL) を加えて混合した溶液 (10mL) を添加し、この溶液をアッセイバッファーとした。次にFluo3-AM (50μg) をジメチルスルホキシド (Wako, 21μL) に溶解し、さらに等量の20%プロロジカル探査子 (Molecular Probes) を加え混合後、牛胎児血清 (105μL) を添加したアッセイバッファー (10.6mL) に加え、蛍光色素溶液を調製した。アッセイ前日にBlack well ed 96-well plate にまきなおしたCHO細胞の培地を除き、直ちに蛍光色素溶液を1穴あたり $100\mu L$ ずつ分注後、CO₂培養器にて1時間培養し、細胞に蛍光色素を取り込ませた。培養後の細胞は上記のアッセイバッファーを用いて洗浄した後、FLIPRにセットした。試験サンプルは、事前にDMSOを用いて希釀し、ポリプロピレン製96-well plate (サンプルプレート) に $2\mu L$ ずつ分注、-20°Cで凍結保存した。解凍したサンプルプレートに0.015%CHAPS (DOJIN) 入りアッセイバッファーを $198\mu L$ ずつ添加し、細胞プレートと同時にFLIPRにセットした。

とした。以上の前処置を施した後、FLIPRにて各種試験サンプル添加後の細胞内カルシウム濃度の変動を測定した。そしてそれらの結果より、各実施例化合物での容量反応曲線を作成し、EC₅₀値を算出した。その結果を表1に示した。

【0161】

【表1】

GPR40に対する受容体機能調節作用	
化合物番号	EC ₅₀ (nM)
実施例 6	<100
実施例 11	<100
実施例 13	<100
実施例 15	<100
実施例 17	<100
実施例 19	<1000
実施例 21	<1000
実施例 25	<1000
実施例 33	<100
実施例 35	<100
実施例 47	<100
実施例 58	<100
実施例 66	<100
実施例 70	<100
実施例 72	<100
実施例 73	<1000
実施例 75	<100
実施例 78	<100
実施例 125	<1000

【産業上の利用可能性】

【0162】

本発明化合物は、優れたGPR40受容体機能調節作用を有し、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用である。

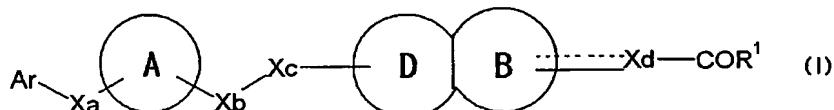
【書類名】要約書

【要約】

【課題】G P R 4 0 受容体機能調節作用を有し、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用な新規縮合環化合物を提供する。

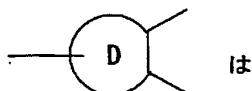
【解決手段】式

【化1】

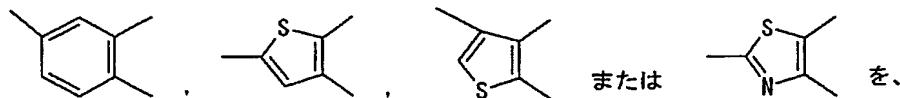


[式中、Arは置換されていてもよい環状基を、
環Aはさらに置換されていてもよい環（但し、該環はチアゾール、オキサゾール、イミダゾールおよびピラゾールでない）を、
XaおよびXbは独立して、結合手または主鎖の原子数が1ないし5個のスペーサーを、
XcはO、S、SOまたはSO₂を、

【化2】



は



環Bは5ないし7員環を、
Xdは結合手、CHまたはCH₂を、
……は、Xdが結合手またはCH₂であるとき単結合を、XdがCHであるとき二重結合を、
R¹は置換されていてもよいヒドロキシ基を示す。] またはその塩。
【選択図】なし

特願 2004-139144

出願人履歴情報

識別番号 [000002934]

1. 変更年月日 1992年 1月 22日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市中央区道修町四丁目1番1号

氏 名 武田薬品工業株式会社